

Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für
Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Abschlussbericht

F&E Vorhaben FKZ 299 24 274

Dokumentation von Zustand und Entwicklung der wichtigsten Seen Deutschlands

Teil 7

Sachsen-Anhalt

von

Prof. Dr. Brigitte Nixdorf

Dipl.-Ing. Mike Hemm

Dipl.-Biol. Anja Hoffmann

Dipl.-Ing. Peggy Richter

Brandenburgische Technische Universität Cottbus

Lehrstuhl Gewässerschutz

IM AUFTRAG

DES UMWELTBUNDESAMTES

Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibungen der einzelnen Gewässer.....	4
1.1	Arendsee	4
1.1.1	Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie	4
1.1.2	Topographie und Morphometrie.....	4
1.1.3	Chemische und trophische Charakteristik des Sees	4
1.1.4	Flora und Fauna	6
1.1.5	Nutzung, anthropogener Einfluss.....	7
1.2	Barleber See I.....	9
1.2.1	Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie	9
1.2.2	Topographie und Morphometrie.....	9
1.2.3	Chemische und trophische Charakteristik des Sees	9
1.2.4	Flora und Fauna	10
1.2.5	Nutzung, anthropogener Einfluss.....	10
1.3	Barleber See II.....	11
1.3.1	Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie	11
1.3.2	Topographie und Morphometrie.....	11
1.3.3	Chemische und trophische Charakteristik des Sees	11
1.3.4	Flora und Fauna	12
1.3.5	Nutzung, anthropogener Einfluss.....	12
1.4	Kiessee Barby.....	13
1.4.1	Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie	13
1.4.2	Topographie und Morphometrie.....	13
1.4.3	Chemische und trophische Charakteristik des Sees	13
1.4.4	Flora und Fauna	14
1.4.5	Nutzung, anthropogener Einfluss.....	14
1.5	Neustädter See	15
1.5.1	Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie	15
1.5.2	Topographie und Morphometrie.....	15
1.5.3	Chemische und trophische Charakteristik des Sees	16
1.5.4	Flora und Fauna	16
1.5.5	Nutzung, anthropogener Einfluss.....	17
1.6	Niegripper See	18
1.6.1	Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie	18
1.6.2	Topographie und Morphometrie.....	18
1.6.3	Chemische und trophische Charakteristik des Sees	18
1.6.4	Flora und Fauna	19
1.6.5	Nutzung, anthropogener Einfluss.....	19
1.7	Schönitzer See.....	20
1.7.1	Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie	20
1.7.2	Topographie und Morphometrie.....	21
1.7.3	Chemische und trophische Charakteristik des Sees	21
1.7.4	Nutzung, anthropogener Einfluss.....	21
1.8	Süßer See.....	22

1.8.1	Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie	22
1.8.2	Topographie und Morphometrie.....	22
1.8.3	Chemische und trophische Charakteristik des Sees	23
1.8.4	Flora und Fauna	24
1.8.5	Nutzung, anthropogener Einfluss.....	24
2	Abbildungsverzeichnis	26
3	Tabellenverzeichnis	27
4	Literatur.....	28

1 Beschreibungen der einzelnen Gewässer

1.1 Arendsee

1.1.1 Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie

Der Arendsee befindet sich im Kreis Salzwedel, etwa 22,5 km nordöstlich der gleichnamigen Stadt. Es handelt sich um einen natürlich entstandenen, mittelgroßen Suberosionssee. Zwei Einstürze, in den Jahren 822 und 1685, führten zu der heutigen Gestalt. Der Arendsee wird durch ein 29,8 km² großes Einzugsgebiet, einen insgesamt geringen oberirdischen Zufluss und eine lange Verweilzeit des Wassers (> 100 Jahre) charakterisiert. Das Einzugsgebiet besteht zu 37,6 % aus Wald/Forst, zu 34,6 % aus Grünland, zu 18,4 % aus Acker/Grünland und zu 9,4 % aus urbanisierter Fläche (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002).

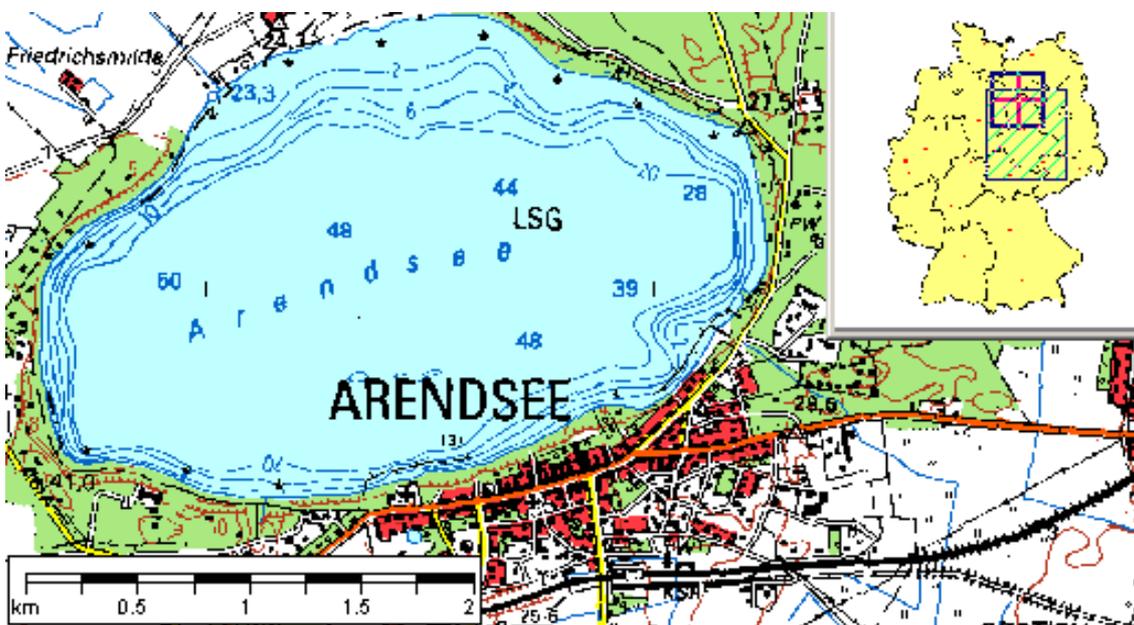


Abb. 1: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)

1.1.2 Topographie und Morphometrie

Der Arendsee ist ein buchtenloses, rundovales Gewässer. Im Verhältnis zur maximalen Tiefe ist die mittlere Tiefe recht hoch und deutet auf ein wannenförmiges Becken mit steilen Ufern und einer relativ ebenen Profundalzone hin.

Tab. 1: Topographie und Morphometrie des Arendsees (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

V [Mio. m ³]	A [km ²]	Z _{max} [m]	Z _{mean} [m]	L _{max} [m]	B _{max} [m]	U _E [-]	F [-]	Z _{epi} [m]	t _R [a]
146,9	5,14	48,7	28,6			1,12			

1.1.3 Chemische und trophische Charakteristik des Sees

Bei dem Arendsee handelt es sich um ein dimiktisches Gewässer. Die thermische Schichtung dauert in der Regel von April bis November. Seit Anfang der 1950er

Jahre wurde der See zwei Jahrzehnte lang durch Einleitung von kommunalen und Molkereiabwässern belastet, so dass 1967 - 1970 eine akute Verschlechterung der hypolimnischen Sauerstoffkonzentrationen bis zu < 1 mg/l eintrat. Die sedimentnahe Sauerstoffzehrung begann bereits im Mai und auch im Metalimnion bestand ab Ende Mai ein Sauerstoffdefizit, das bis in den Oktober anhielt. Obwohl seit 1970 kein Abwasser mehr in den See gelangt, haben sich die Nährstoffkonzentrationen, der Sauerstoffhaushalt und die Struktur der Planktonzönose kaum verändert. Die Stoffumsätze sind im wesentlichen durch interne Prozesse geprägt. Zur Frühjahrszirkulation liegen die Phosphorkonzentrationen bei 150 - 180 µg/l, werden aber im Anschluss durch eine starke Phytoplanktonentwicklung und Sedimentation schnell verbraucht, Stickstoff wird meist ab Juni/Juli zum limitierenden Faktor und führt zum Zusammenbruch der *Planktothrix*-Population. In der Folge kommt es zum kurzfristigen Klarwasserstadium und einer anschließenden Entwicklung von stickstofffixierenden Cyanobakterien. Diese wird dann im Spätsommer durch Phosphormangel begrenzt und erst mit zunehmenden epilimnischen Nährstoffkonzentrationen herrschen im weiteren Jahresverlauf erneut *Planktothrix*-Arten vor (Titel 1997) in Wöbbecke et al. 2003).

Tab. 2: Vegetationsmittelwerte (April – Oktober) chemischer und trophierelevanter Parameter des Jahres 2000, Oberfläche (Ausnahme TP_{Früh}: Monatswert April 2000) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

pH-Wert [-]	Leitf. [µS/cm]	Chl a [µg/l]	ST [m]	TN [µg/l]	TP [µg/l]	TP _{Früh} [µg/l]
9,1	439	22,2	3,0	554	83,5	160

Die Nährstoffkonzentrationen lagen während der Frühjahrszirkulation 1999 im Schwankungsbereich der letzten Jahre und führten in Verbindung mit anderen abiotischen Randbedingungen im Jahresverlauf zu ähnlich großen, aber zeitlich begrenzten Algenentwicklungen. Die Sichttiefe schwankte über das Jahr 1999 zwischen 0,70 m und 4,40 m. Der pH-Wert erreichte während der Sommermonate Maximalwerte zwischen 8,8 und 9,8. Zum Ende der Sommerstagnation war der Sauerstoff unterhalb von ca. 40 m wie im Vorjahr nahezu vollständig aufgebraucht. Bereits ab Juni herrschten anaerobe Verhältnisse über Grund. Die Konzentration an algenverfügbaren Nährstoffen sowie die Produktion von planktischer Biomasse repräsentiert eutrophe Gewässerverhältnisse. Aufgrund seiner günstigen Morphometrie kann der Arendsee dennoch in die Gesamtklasse 2 eingestuft werden. Die Klassifizierung nach TGL 27885/01 ergibt folgende Kennziffern für die einzelnen Merkmalskomplexe: 2 3 2 2 (2,2) (Landesmessnetz Sachsen-Anhalt 1999). Wird die P-Akkumulation als Maß für die P-Freisetzung aus dem Sediment genommen, so ergibt sich in den Jahren von 1991 -1995 eine mittlere P-Freisetzungsrates von $11,1 \pm 1,2$ mg P/(m² d). Für 1996, nach Durchführung der Seekreideaufspülung (s.1.1.1.5), wurde eine P-Freisetzungsrates von 10,5 mg P/(m² d) bestimmt (Hupfer et al. 1997).

Die aktuelle Trophiebeurteilung anhand der trophierelevanten Parameter des Jahres 2000 (Tab. 2) ergibt nach LAWA-Bewertungsverfahren (LAWA 1998) einen schwach eutrophen (e1) Ist-Zustand. Dies entspricht nicht dem potentiellen natürlichen Trophiezustand von mesotroph (m) (Wöbbecke et al. 2003).

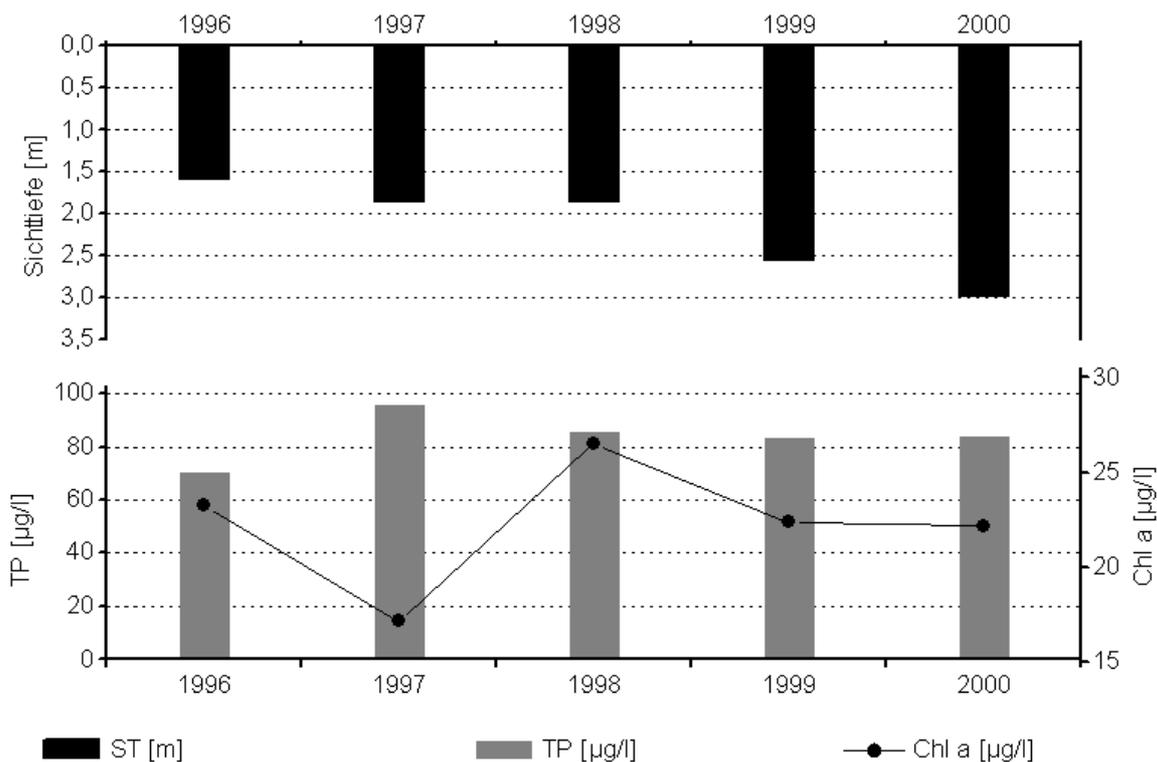


Abb. 2: Zeitliche Entwicklung der Trophieparameter vom Arendsee (Mittelwerte der Vegetationsperiode von April - Oktober) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

1.1.4 Flora und Fauna

Der Arendsee besitzt einen entsprechend der Steilheit der Ufer schmalen Röhrichtgürtel, der durch Bootstege und Badestellen zerschnitten ist. Genauere Untersuchungen zu Ufer- und Unterwasservegetation liegen nicht vor (Wöbbecke et al. 2003).

Seit den 1950er Jahren dominieren fädige Cyanobakterien in der Vegetationszeit, die zu grünlichen Algentepichen, verbunden mit einer verringerten Sichttiefe, führen und sowohl den Badebetrieb als auch die Fischwirtschaft erheblich stören. Im Juni 1999 kamen sehr stark Cyanobakterien der Gattung *Anabaena* auf, deren Population nach kurzer Zeit zusammenbrach und damit gute Ausgangsbedingungen für das Wachstum verschiedener Flagellatengruppen schuf. Die hohen Werte für die Phytoplanktonvolumina und das Chlorophyll-a unterhalb von 2,5 m Ende August wurden durch den Dinoflagellat *Ceratium hirudinella* hervorgerufen. Erst gegen Ende Oktober setzte die zweite große Cyanobakterienblüte mit der dominanten Gattung *Planktothrix* ein (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002).

Für die fast ganzjährige Dominanz von fädigen Cyanobakterien und das Fehlen eines typischen Klarwasserstadiums wird das weitgehende Fehlen von größeren Daphnien verantwortlich gemacht. Die Zooplanktonbiomasse wird durch Copepoden bestimmt, Cladoceren erreichen im Jahresdurchschnitt nur einen Anteil von 9 % und Maxima von 31 %. Im Jahresmittel besteht nur 30 % der Planktonbiomasse aus Zooplankton (Titel 1997).

Innerhalb des Makrozoobenthos waren die Chironomidae mit 21 Arten oder höheren Taxa bei insgesamt 59 nachgewiesenen Makrozoobenthosarten am häufigsten

vertreten, gefolgt von Trichoptera, Gastropoda, Hirudinea, Ephemeroptera, die mit 11, 8, 6 und 5 Arten vertreten waren. Innerhalb der Bivalvia und Odonata ließen sich nur 2, innerhalb der Amphipoda, Isopoda und Heteroptera nur eine Art nachweisen. Höchste Abundanzen erreichten die Gastropoda-Arten *Galba trunculata* und *Potamopyrgus antipodarum* mit bis zu 400 Ind./225 cm² und von den Chironomidae *Cladotanytarsus* mit bis zu 230 Ind./225 cm². Die meisten Makrozoobenthosarten kamen im Litoral bis ca. 1,5 m Tiefe vor, ungewöhnlich war die geringe Besiedlung des unteren Profundals. So kamen nur die Chironomidae von der Uferzone bis in 49,5 m Tiefe vor, ab einer Wassertiefe von ca. 24 m jedoch nur sehr vereinzelt. Oligochaeta waren ab 30 m Tiefe ebenfalls nur noch vereinzelt anzutreffen. Das Vorkommen von *Erpobdella testacea* und das zahlreiche Auftreten von *Helobdella stagnalis* (Hirudinea) geben ebenso wie die *Chironomus plumosus*-Gruppe und Glyptotendipes-Gruppe A (Chironomidae) einen Hinweis auf den hohen Nährstoffgehalt des Sees (Wilhelmy & Scharf 1996).

Die Fischfauna ist durch die Kleine Maräne geprägt (*Coregonus albula*). Der intensive Besatz mit dieser Art wird dafür verantwortlich gemacht, dass größeres Zooplankton nicht an Bedeutung gewinnt. Bis Anfang der 1990er Jahre galt der See mit 20 kg/ha als sehr ertragreiches Maränen-Gewässer, heutzutage hat sich das Wachstum der Fische zwar verschlechtert, für norddeutsche Verhältnisse wird der See aber immer noch als guter Maränensee angesehen (Titel 1997).

1.1.5 Nutzung, anthropogener Einfluss

Der Arendsee ist für den Tourismus im Land Sachsen-Anhalt von besonderer Bedeutung und dient der Erholung (Badebetrieb, Segel- und Tauchsport). Die Fischereiwirtschaft beschränkt sich vorrangig auf die Zucht und den Fang der Kleinen Maräne (*Coregonus albula*).

Der See eutrophierte aufgrund jahrzehntelanger Abwassereinleitungen der Stadt Arendsee. Ab 1970 erfolgte eine zentrale Abwassersammlung, -behandlung und -ableitung. 1968 wurde die Freiwassermast von Enten und 1969 die Forellenmast verboten. Im Jahr 1976 wurde eine Tiefenwasserableitungsanlage errichtet, die allerdings zu keiner signifikanten Verbesserung der Wasserqualität führte. Untersuchungen des StAU Magdeburg und des UFZ zeigten, dass durch Gänse, die am See überwintern, sehr große Mengen an Kot mit einem hohen Anteil an algenverfügbarem Phosphat eingetragen werden. Der damit verbundene P-Eintrag hat einen Anteil von ca. 80 % am Gesamt-Phosphor-Import, woraus sich rein rechnerisch eine sehr viel größere Belastung als durch die Badegäste ergibt. Zukünftig wird der Einfluss der Gänse auf den Nährstoffhaushalt sowie den Stoffkreislauf im Arendsee bei der Klassifizierung, Bewertung und Erarbeitung von Sanierungskonzepten stärker Beachtung finden müssen (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002). Bilanzdaten über die P-Masseströme im Wasserkörper ergaben, dass etwa 80 % des sedimentierten Phosphors wieder an das Hypolimnion abgegeben werden. Im Herbst 1995 wurde im See eine Seekreideaufspülung zum Zwecke der Mitfällung von gelöstem und partikulärem Phosphat durch die Sedimentation kalzitreicher Partikel im Wasserkörper und der Unterbrechung des internen P-Kreislaufes infolge der „Versiegelung“ der P-reicheren Altsedimente durchgeführt. Die Seekreideaufspülung konnte die P-Freisetzung aus dem Sediment des Arendsees im Sommer nach der Durchführung jedoch nicht verhindern (Hupfer *et al.* 1997). Bis 1998 konnte allerdings eine etwa 10prozentige

Verringerung des Phosphatgehaltes im Freiwasser erreicht werden (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 1999).

1.2 Barleber See I

1.2.1 Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie

Der Barleber See I als das bedeutendste Naherholungsgebiet Magdeburgs ist ein durch Kies- und Sandgewinnung für den Bau des Mittellandkanals und der Autobahn in den Jahren 1927 bis 1935 entstandener Baggersee. Der ausschließlich über das Grundwasser gespeiste See besitzt keinen oberirdischen Zu- und Abfluss.

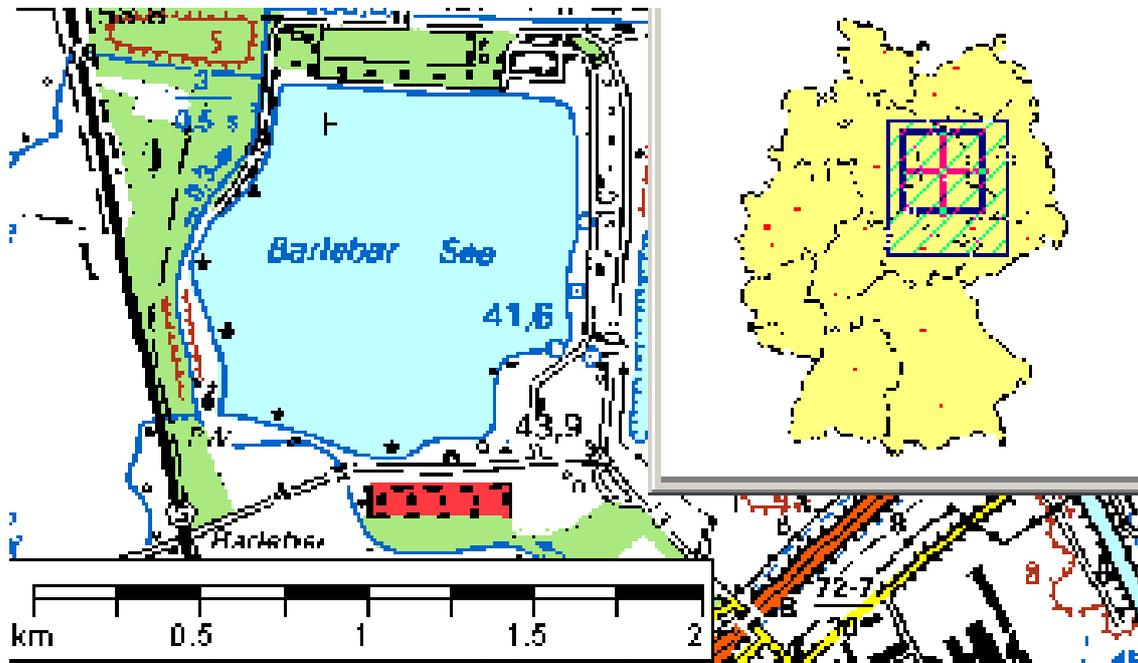


Abb. 3: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)

1.2.2 Topographie und Morphometrie

Der Barleber See weist eine markante eckige Oberflächenform auf. Er ist annähernd lang wie breit.

Tab. 3: Topographie und Morphometrie des Barleber Sees I (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

V [Mio. m ³]	A [km ²]	Z _{max} [m]	Z _{mean} [m]	L _{max} [m]	B _{max} [m]	U _E [-]	F [-]	Z _{epi} [m]	t _R [a]
6,88	1,03	11,0	6,7						

1.2.3 Chemische und trophische Charakteristik des Sees

Bei dem Barleber See I handelt es sich um ein polymiktisches Gewässer. Vermutlich bedingt durch den etwas wärmeren Sommer 1999 wurde eine leichte Zunahme der Planktonprimärproduktion (Chlorophyll-a, Phytoplanktonvolumen) während der Vegetationsperiode verzeichnet. Dennoch konnten auch 1999 wieder Sichttiefen in den Sommermonaten von bis zu 7,50 m Ende Juli (Mittel Mai bis Oktober 4,93 m) gemessen werden. Der Barleber See I wurde im Ergebnis der Klassifizierung nach TGL 27885/01 auch 1999 in die Gesamtklasse 3 eingestuft. Im Merkmalskomplex Trophie waren jedoch auch 1999 insgesamt wieder mesotrophe Verhältnisse

gegeben. Die Kennziffern für die einzelnen Merkmalskomplexe lauten 3 2 2 3 (2,6). Im Juni-Juli 1999 kam es ab 7,5 m Tiefe zu einem nahezu vollständigen Sauerstoffschwund.

Nach LAWA 1998 weist der See einen oligotrophen potentiellen Trophiezustand auf (Rechenberg 2003).

Tab. 4: Vegetationsmittelwerte (April-Oktober) chemischer und trophie-relevanter Parameter des Jahres 1999, alle Tiefen (Ausnahme TP_{Früh}: Monatswert März 1999) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

pH-Wert [-]	Leitf. [µS/cm]	Chl a [µg/l]	ST [m]	TN [mg/l]	TP [µg/l]	TP _{Früh} [µg/l]
8,1	1759	8,1	4,2		42,0	43,0

1.2.4 Flora und Fauna

Seit Anfang der 1980er Jahre traten in den Sommermonaten, dem klassischen Bild der Seeneutrophierung entsprechend, beständig Blüten diazotropher Cyanobakterien (Anabaena, Apanizomenon) bei sehr niedrigen N:P-Quotienten auf. 1986 wurde eine Nährstofffällung vorgenommen, die eine Reduzierung des Orthophosphates um 98 % zur Folge hatte. Zur Frühjahrszirkulation 1999 war ähnlich wie im Vorjahr eine starke Phytoplanktonpopulation vorzufinden (Biovolumen 3,83 cm³/m³, Chlorophyll-a 23,3 µg/l). Im Jahresverlauf entwickelten sich verschiedene Phytoplankter wie Chlamydomonaden, Dinoflagellaten (*Ceratium hirundinella*), Chlorophyceen, und centrische Diatomeen mit unterschiedlicher Intensität. 1999 wurden zu keinem Zeitpunkt Cyanobakterien gefunden.

Im Zooplankton fanden sich neben räuberischen Copepoden Rotatorien und filtrierende Phyllopoden der Gattung Daphnia.

Die mikrobiologischen Ergebnisse des HISA belegen, dass während der Badesaison 1999 keine Grenzwertüberschreitungen für coliforme Keime und fäkalcoliforme Keime zu beobachten waren, allerdings einige Richtwertüberschreitungen.

1.2.5 Nutzung, anthropogener Einfluss

Der Barleber See I wird zu Erholungszwecken (Badebetrieb, Camping, Wassersport, Angelsport) genutzt. Der See veränderte sich durch anthropogen verursachten verstärkten Phosphoreintrag (intensive Düngung der umliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen, verstärkte Badenutzung) von einem oligotrophen Klarwassersee mit ausgedehnten unterseeischen Wiesen zu einem eutrophen, durch Massenentwicklungen N₂-fixierender Cyanobakterien geprägten Standgewässer. So betrug die Konzentration des Orthophosphat-Phosphors bis Mitte der 1950er Jahre noch weniger als 0,02 mg/l. In den 1970er Jahren stieg diese in einem rasanten Tempo an und erreichte Mitte der 1980er Jahre ein Plateau von 0,5 mg/l. Die 1986 vorgenommene Nährstofffällung mit Aluminiumsulfat bewirkte eine 98 %ige Reduzierung des algenverfügbaren Orthophosphates im Freiwasser und die weitgehende Verhinderung von Rücklöseprozessen aus dem Sediment. Bei Betrachtung der Phosphorbilanz stellt der Koteintrag durch die überwinterten Gänse vermutlich die stärkste Eutrophierungsquelle dar (Landesmessnetz Sachsen-Anhalt 1999).

1.3 Barleber See II

1.3.1 Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie

Der Barleber See II ist östlich vom Barleber See I im Norden Magdeburgs gelegen und ein relativ junges, durch Kiesabbau entstandenes Gewässer. Es existieren weder ein oberirdischer Zu- noch Abfluss, der See steht nur mit dem Grundwasser in Verbindung.

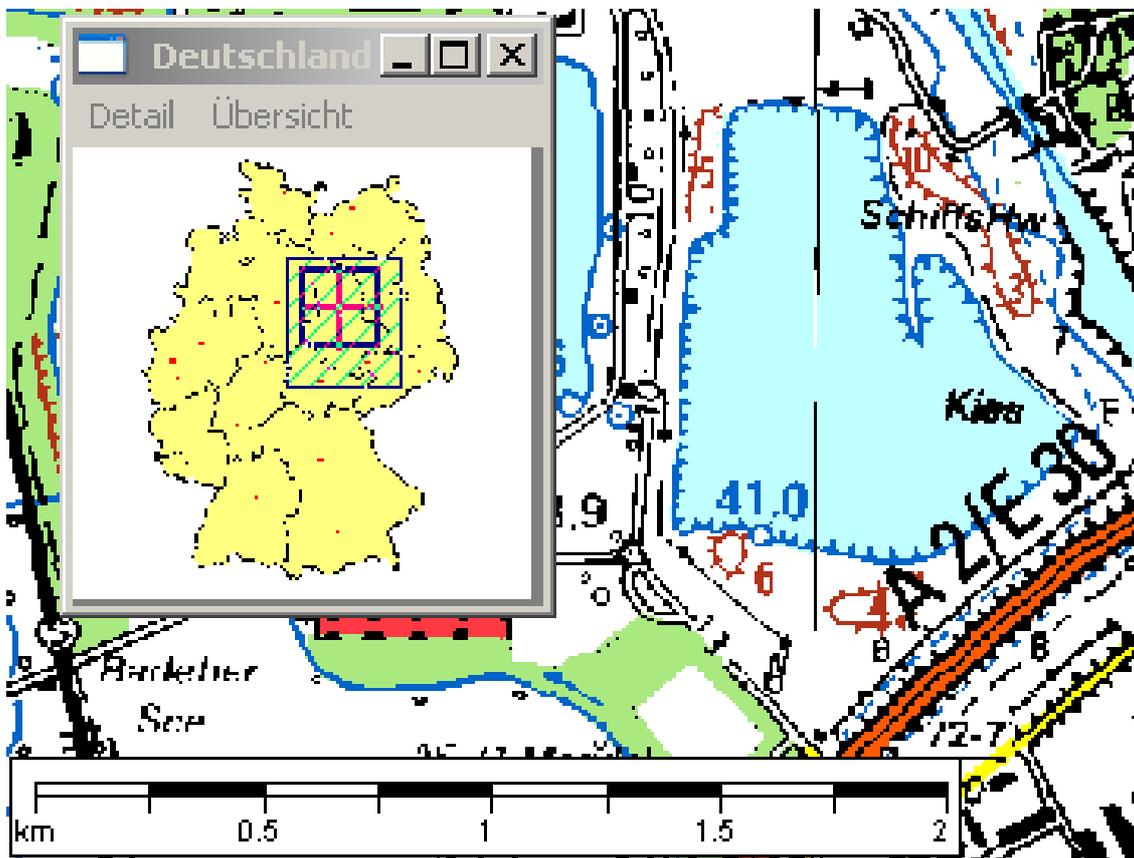


Abb. 4: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)

1.3.2 Topographie und Morphometrie

Der See erstreckt sich in seiner Längsausdehnung von Norden nach Süden. Dabei wird er von Nord nach Süd immer breiter.

Tab. 5: Topographie und Morphometrie des Barleber See II (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

V [Mio. m ³]	A [km ²]	Z _{max} [m]	Z _{mean} [m]	L _{max} [m]	B _{max} [m]	U _E [-]	F [-]	Z _{epi} [m]	t _R [a]
2,81	0,51	7,0	5,5						

1.3.3 Chemische und trophische Charakteristik des Sees

Die autotrophe Bioproduktion wurde im Untersuchungsjahr 1994 vor allem infolge des zu der Zeit 1994 anhaltenden Kiesabbaus noch durch verhältnismäßig geringe Phosphatkonzentrationen begrenzt. Die im Kieswaschwasser enthaltenen

Tonmineralien fällen die im Freiwasser enthaltenen Phosphate aus. Der Barleber See II ist 1994 nach TGL 27885/01 noch in die Gesamtklasse 2 und als mesotroph einzustufen (Kennziffern der einzelnen Merkmalskomplexe: 3 2 3 2 (2,4)). Dies entspricht auch der Trophieeinteilung nach LAWA 1998.

Tab. 6: Vegetationsmittelwerte (April-Oktober) chemischer und trophie-relevanter Parameter des Jahres 1999, alle Tiefen (Ausnahme TP_{Früh}: Mittelwert der Monate März und April 1999) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

pH-Wert [-]	Leitf. [µS/cm]	Chl a [µg/l]	ST [m]	TN [mg/l]	TP [µg/l]	TP _{Früh} [µg/l]
8,2	1780	3,78	4,8		40,0	44,5

1.3.4 Flora und Fauna

Das Phytoplankton-Artenspektrum war im Jahr 1999 eher gering. Cryptomonaden waren zu allen Probenahmezeitpunkten vertreten. Im Sommer traten jedoch auch diazotrophe Cyanobakterien der Gattung Anabaena in geringen Häufigkeiten auf. Das Maximum der Phytoplanktonentwicklung war im Herbst und lag noch im mesotrophen Bereich.

Das Zooplankton wies ein breiteres Artenspektrum auf, das dem Nahrungsangebot von Phytoplankton und Detritus entsprach.

1.3.5 Nutzung, anthropogener Einfluss

Am See ist kein offizieller Badestrand, da jedoch die Ufer vor allem im Osten und Süden befahrbar sind, ist im Sommer eine sehr intensive Nutzung durch Badegäste bzw. Wassersportler (Surfer) gegeben. Neben der Zerstörung der Ufervegetation durch das Befahren bis fast an den Gewässerrand sind Verunreinigungen durch Kraftstoffe bzw. Schmiermittel nicht auszuschließen. Ferner sind in diesen Bereichen die Ufer erheblich durch Müll verschmutzt (Landesmessnetz Sachsen-Anhalt 1999).

1.4 Kiessee Barby

1.4.1 Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie

Die Kiesgrube Barby ist ein durch Kiesförderung entstandenes, grundwassergespeistes Gewässer, das sich noch in Ausdehnung befindet.

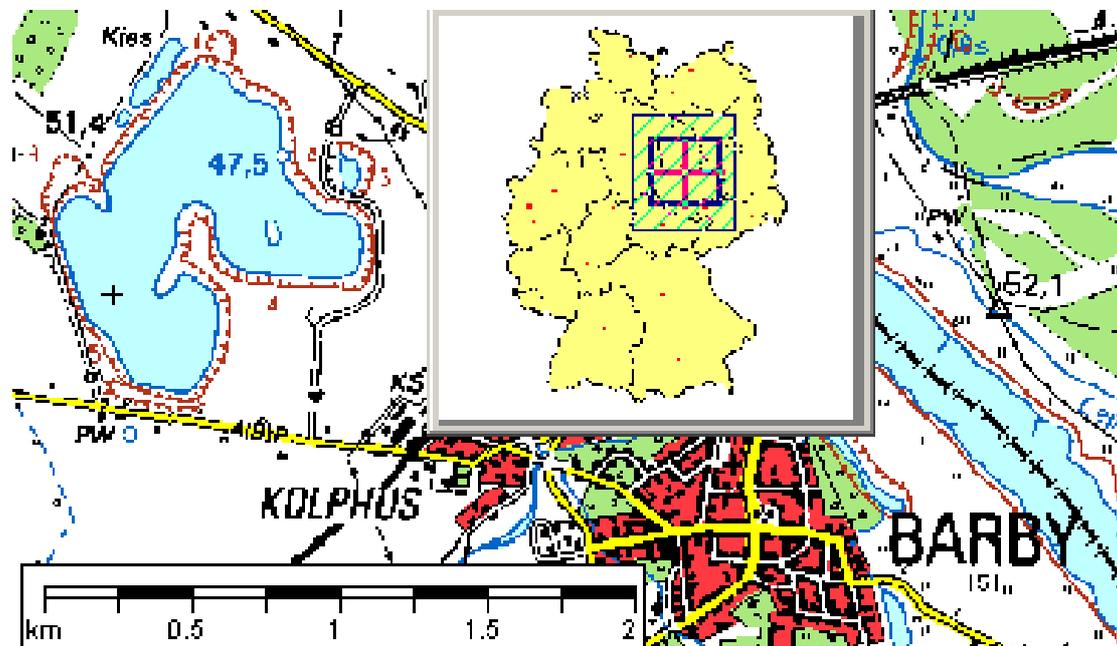


Abb. 5: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)

1.4.2 Topographie und Morphometrie

Der Kiessee Barby weist eine u-förmige Oberflächengestalt auf. Dabei sind seine Ufer sehr mit dem Umland verzahnt.

Tab. 7: Topographie und Morphometrie des Kiessees Barby (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

V [Mio. m ³]	A [km ²]	Z _{max} [m]	Z _{mean} [m]	L _{max} [m]	B _{max} [m]	U _E [-]	F [-]	Z _{epi} [m]	t _R [a]
	0,75	10,0							

1.4.3 Chemische und trophische Charakteristik des Sees

Die Kiesförderung bewirkt eine Phosphorbindung an eingetragene Tonpartikel, was 1996 zu geringen Phosphatkonzentrationen im Freiwasser führte. Zu Beginn der Vegetationsperiode wurden aber dennoch P-Gehalte gemessen, die eutrophe Verhältnisse widerspiegeln. Geogen bedingt waren die Salzgehalte (Calcium, Sulfat) sehr hoch. Der Kiessee Barby konnte 1996 nach TGL 27885/01 (Kennziffern der einzelnen Merkmalskomplexe: 2 2 2 2 (2,1)) als mesotroph und in die Gesamtklasse 2 eingestuft werden. Die vorhandenen Randbedingungen sowie die momentanen Untersuchungsergebnisse lassen nach Beendigung der Kiesförderung eutrophe Verhältnisse erwarten.

1.4.4 Flora und Fauna

Einige Bereiche des Ufers sind mit *Phragmites australis* und *Typha angustifolia*, *Typha latifolia* besiedelt. Die durch Rückspülwässer bei der Kiesförderung in den See eingetragenen Tonpartikel rufen zeitweise stärkere Trübungen hervor, so dass die im ufernahen Litoralbereich angesiedelte submerse Vegetation (verschiedene Potamogeton-Arten) in ihrer Entwicklung begrenzt wird.

Das Phytoplankton entwickelte sich im Untersuchungsjahr 1996 auf niedrigem Niveau. Ganzjährig traten in mehr oder weniger großen Zelldichten Flagellaten auf. Während im Frühjahr Chlamydomonaden dominierten, wurden im Sommer und Spätsommer Dinoflagellaten der Gattung Peridinium nachgewiesen. Sie wurden im Oktober durch centrische Diatomeen und Cryptomonaden abgelöst.

Entsprechend dem begrenzten Nahrungsangebot war das Zooplankton eher spärlich, aber in ausgewogener Artenstruktur vertreten (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002).

In dem See sind Hecht, Barsch und Karpfen vorherrschend.

1.4.5 Nutzung, anthropogener Einfluss

Das Gewässer wird zur Naherholung genutzt.

1.5 Neustädter See

1.5.1 Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie

Der Neustädter See befindet sich im Kreis Magdeburg etwa 1 km nordwestlich von Neustadt-Glewe. Er stellt einen typischen Einsturzsee dar, dessen endgültige Beckenform auf nacheiszeitliche Bodensenkungen durch Auslaugungen im Untergrund zurückzuführen ist und liegt in einer ausgedehnten Sanderfläche am südlichen Rand der Lewitz in einem seenarmen Gebiet. Auf Grund des geringen oberirdischen Einzugsgebiets besitzt der Neustädter See keine nennenswerten Zuläufe und keinen natürlichen Ablauf, so dass die Seespiegelhöhe über Niederschlag, Verdunstung und vor allem über die Grundwasserspeisung reguliert wird.

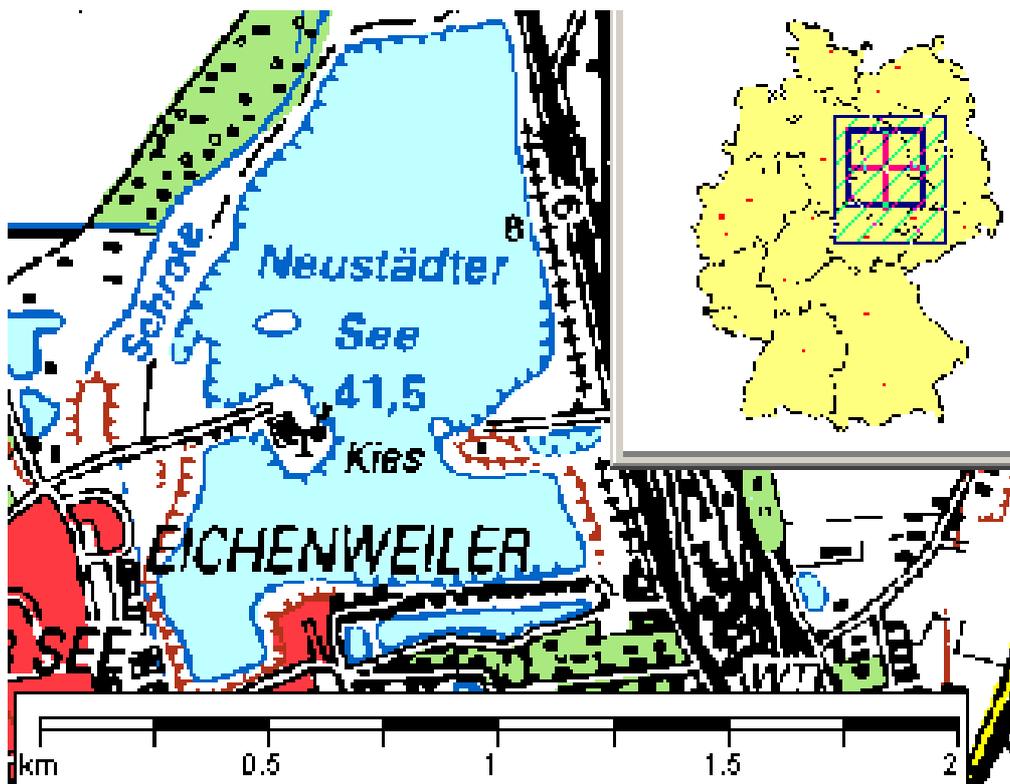


Abb. 6: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)

1.5.2 Topographie und Morphometrie

Die Längsausdehnung erstreckt sich von Norden nach Süden. Im unteren Drittel befindet sich eine Einengung und schnürt den südlichen Teil vom nördlichen Bereich ab.

Tab. 8: Topographie und Morphometrie des Neustädter Sees (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

V [Mio. m ³]	A [km ²]	Z _{max} [m]	Z _{mean} [m]	L _{max} [m]	B _{max} [m]	U _E [-]	F [-]	Z _{epi} [m]	t _R [a]
8,95	1,29	31,0	6,9			1,19	5,4	5,74	

1.5.3 Chemische und trophische Charakteristik des Sees

Die Ergebnisse der bisher durchgeführten Untersuchungen des Neustädter Sees dokumentieren einen Eutrophierungstrend, der Nutzungseinschränkungen zur Folge hat. Noch bis ca. 1985 wies der See einen mesotrophen Zustand auf, was auch seinem morphometrischen Referenztrophiegrad entspricht. Seit diesem Zeitpunkt bewirkten zunehmende Zehrungsvorgänge während der Sommerstagnation einen totalen Sauerstoffschwund im Tiefenwasser und eine Remobilisierung des Phosphors aus dem Sediment. Die Gesamtposphorkonzentrationen stiegen im Hypolimnion 1997/1998 bis auf 0,2 mg/l (Krüger *et al.* 2000). Die Sichttiefen lagen 1994 - abgesehen vom Klarwasserstadium im Juni und vom Ende der Vegetationsperiode im Oktober – bereits bei Werten unter 2 m. In den Jahren 1997/1998 wurden nur noch Sichttiefen von 0,8 m ermittelt (Krüger *et al.* 2000). Insgesamt wurde der Neustädter See nach den Untersuchungsergebnissen von 1997/1998 als eutrophes Gewässer eingeschätzt. Die Tatsache, dass die Eutrophierungsprozesse aber erst vor relativ kurzer Zeit einsetzten, sich noch nicht auf dem hohen Niveau der meisten anderen Seen vollziehen, und die verhältnismäßig guten Voraussetzungen bei den Einzugsgebietsfaktoren versprachen gute Aussichten auf einen Erfolg bei der Restaurierung des Neustädter Sees.

Tab. 9: Vegetationsmittelwerte (März - November) chemischer und trophie-relevanter Parameter des Jahres 1999 (Ausnahme TP_{Früh}: Monatswert März 1999) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

pH-Wert [-]	Leitf. [µS/cm]	Chl a [µg/l]	ST [m]	TN [mg/l]	TP [µg/l]	TP _{Früh} [µg/l]
8,1	1987	1,84	2,5		31,8	21,0

In den Monaten April und Mai 1999 nahm man eine Absaugung von Sedimenten des Tiefenbereiches 25-30 m vor. Damit wurde dem See das stark reaktive Oberflächensediment und somit das Phosphat, welches die Hauptverantwortung für die interne Düngung trägt, zum einem Großteil entzogen. Im Anschluss an die Remesotrophierungsmaßnahme traten Sichttiefen bis 2,4 m auf, es wurden geringe Phytoplanktonkonzentrationen mit einem relativ hohen Artenspektrum gefunden, kaum Gelb- und Trübstoffe nachgewiesen und auch geringe Sestonwerte gemessen. Die Einschichtung des Gewässers erfolgte jedoch wiederum sehr zügig und in gleichem Maße wurde auch der Sauerstoff im Hypolimnion abgebaut. Teilweise traten sehr hohe pH-Werte im Oberflächenbereich, vor allem mit Ansteigen der Temperatur, auf. Ob die 1999 festgestellten Wasserqualitätsverbesserungen auf jährliche Schwankungen oder auf tatsächliche Effekte durch die Absaugung des Oberflächensedimentes zurückzuführen sind, konnte bis dato nicht abschließend geklärt werden. Eventuell sind weitere Schritte einzuleiten, um eine Zustandsverbesserung des Sees zu erreichen (Krüger *et al.* 2000).

1.5.4 Flora und Fauna

Aufgrund der sehr niedrigen Startkonzentrationen der beiden Phosphorverbindungen (Gesamt-P = 0,02 - 0,022 mg/l; Orthophosphat = 0,0026 mg/l) war die Phytoplanktonproduktion im Frühjahr 1999 und auch während der Vegetationsperiode (ganzjährig) nur schwach entwickelt. Vermutlich wirkten sich die

trübungsbedingte, verminderte Lichtintensität im Bereich der Spülwassereinleitungen und die tonmineralische Fällung der Phosphorverbindungen wachstumsbegrenzend auf das Phytoplankton aus. Einen weiteren Konkurrenzfaktor um die Nährstoffe im gesamten See stellten die im Ostuferbereich zunehmenden submersen Makrophyten der Gattung *Myriophyllum* und verschiedener *Potamogeton*-Arten sowie ferner der epiphytische Aufwuchs der sich leicht erholenden Schilfrohrbestände dar. Es fanden sich im Phytoplankton Cryptophyceen der Gattung *Rhodomonas*, sowie Diatomeen, und kleine grüne Flagellaten. Die Blaualge *Anabena smithii* trat nur im Juli in der südöstlichen Bucht des See, jedoch nur in unbedeutenden Zellzahlen, auf. Die Gattung *Aphanizomenon* wurde 1999 nicht angetroffen.

Das Zooplankton war wie in den vergangenen Jahren artenreich entwickelt, ohne jedoch ausgesprochene Massenentwicklungen auszubilden. Charakteristisch für den Neustädter See waren der Artenreichtum und die relativen Häufigkeiten der Rädertierchen (Rotatorien) mit einem hohem Anteil kleiner Formen. Daneben erschien der Ciliat *Tintinnopsis lacustris*. Die insgesamt als ausgewogen einzuschätzende Zooplanktonstruktur begründet sich in der Artenvielfalt der größeren Zooplankter (Rädertierchen, Blattfußkrebse, Copepoden).

Die Konzentrationen coliformer Keime an den 5 Freiwassermessstellen des Neustädter Sees sind mit den allgemein niedrigen Zählwerten des Vorjahres vergleichbar. Die Routinekontrollen des Gesundheitsamtes der beiden Badestellen ergab nur eine geringfügige Richtwertüberschreitung bei den coliformen Keimen Anfang September, jedoch keine Grenzwertüberschreitungen (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002).

1.5.5 Nutzung, anthropogener Einfluss

Der See wird sehr stark durch Badegäste, Wassersportler, Angelsportler und weitere Erholungssuchende ganzjährig frequentiert. Vom in unmittelbarer Nähe des Sees gewonnenen Rohkies gelangen größere Mengen feststoffhaltigen Spülwassers mit zeitweise hohem Gehalt an Phosphor und organischen Partikeln aus dem Kieswerk in den Neustädter See. Am 05. November 1999 wurde die Produktion im Kieswerk Neustadt eingestellt und mit der Rekultivierung des Geländes begonnen (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002).

1.6 Niegripper See

1.6.1 Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie

Der See von Niegripp ist südwestlich der Stadt Burg im Kreis Jerichower Land gelegen. Das relativ junge Gewässer (Baggersee) ist infolge des großflächigen Kiesabbaus, der auch zur Zeit noch betrieben wird, entstanden. Somit unterliegen sowohl Fläche, Tiefe als auch Volumen ständigen Veränderungen.



Abb. 7: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)

1.6.2 Topographie und Morphometrie

Das Gewässer weist einen sehr unregelmäßigen Uferverlauf auf und ist mit dem Umland stark verzahnt. Die maximale Längsausdehnung verläuft von Nordosten nach Südwesten.

Tab. 10: Topographie und Morphometrie des Niegripper Sees (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

V [Mio. m ³]	A [km ²]	Z _{max} [m]	Z _{mean} [m]	L _{max} [m]	B _{max} [m]	U _E [-]	F [-]	Z _{epi} [m]	t _R [a]
9,80	1,08	15,0	9,0						

1.6.3 Chemische und trophische Charakteristik des Sees

Der See ist als polymiktisch anzusehen, wobei es in einigen Buchten zu labilen Schichtungen kommen kann. Die Sichttiefen blieben 1999 hinter denen des

Vorjahres zurück. An den Probenahmeterminen wurden im Mai 1999 maximal 2,60 m (1998: 5,40 m), im Spätsommer nur 1 m gemessen. Die Sommer-Chlorophyllwerte waren hoch und entsprachen eutrophen bis polytrophen Verhältnissen. Der Niegripper See ist auch 1999 nach TGL 27885/01 in die Gesamtklasse 3 und als eutroph einzustufen. Die Kennziffern der einzelnen Merkmalskomplexe betragen: 3 3 2 3 (2,8). Nach wie vor unverändert hoch waren die gemessenen Ammoniumkonzentrationen im Oberflächenwasser. Sie nahmen im Laufe der Vegetationsperiode ab und stiegen aber im Frühherbst wieder an. Unterhalb der 5 m-Lamelle sank ab Mai die Sauerstoffkonzentration auf Null, so dass im „Tiefenwasser“ anaerobe Verhältnisse vorlagen. Eine stabile Schichtung in 2,5 m Tiefe wurde im August gemessen. Der pH- Wert stieg im August auf einen Wert von 8,9.

Tab. 11: Vegetationsmittelwerte (März-Oktober) chemischer und trophie-relevanter Parameter des Jahres 1999, alle Tiefen (Ausnahme TP_{Früh}: Monatwert März 1999) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

pH-Wert [-]	Leitf. [µS/cm]	Chl a [µg/l]	ST [m]	TN [mg/l]	TP [µg/l]	TP _{Früh} [µg/l]
8,0	924	18,4	1,5		110,1	56,6

1.6.4 Flora und Fauna

Bis zum Spätsommer 1999 bestand das Phytoplankton überwiegend aus freibeweglichen Flagellaten der Chrysophyceen und Cryptophyceen. Ab Mitte August entwickelten sich enorme Blaualgenbestände, die eine blaugrüne Färbung des Wassers hervorriefen. Während *Microcystis aeruginosa* dabei einen Biomasseanteil von ca. 95 % erreichte, traten Aphanizomenon und Anabaena als Begleitgattungen auf. Diese Entwicklung schwächte sich aufgrund des langen Sommers erst ab Mitte September ab.

Eine erhöhte Belastung mit koliformen Bakterien wurde im August festgestellt.

1.6.5 Nutzung, anthropogener Einfluss

Die Wasserqualität wird maßgeblich durch die offene Anbindung an den Elbe-Havel-Kanal und damit an die Elbe sowie in geringerem Maße durch die Freizeitnutzung (Badebetrieb, Sportboote) beeinflusst. Als Folge des damit verbundenen Nährstoffeintrages kommt es zu starken Eutrophierungserscheinungen, die aber teilweise durch den Rücklauf von Kieswaschwasser (Bindung von Nährstoffen an kleine Tonteilchen) abgeschwächt werden. Es wird weiterhin Kiesabbau und -transport betrieben (Landesmessnetz Sachsen-Anhalt 1999).

1.7 Schönitzer See

1.7.1 Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie

Der Schönitzer See erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung zwischen den Gemeinden Riesigk und Schönitz im Landkreis Dessau. Der Schönitzer See und der Radehochsee bildeten vor dem Dammbau in den 20er Jahren einen zusammenhängenden Wasserkörper und sind Teil einer alten Elbschlinge. Sie befinden sich östlich von Wörlitz. Mit der Durchtrennung des Sees wurde der heutige Schönitzer See vom Überflutungsgebiet der Elbe abgeschnitten. Im Mittelteil mündet der Mehlgraben und im Südteil der Luchgraben in das Gewässer.



Abb. 8: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)

1.7.2 Topographie und Morphometrie

Die Längsausdehnung des Sees verläuft von Norden nach Süden mit einer leichten Ostneigung. Das Gewässer ist sehr schmal und wird im unteren Viertel von einer Brücke eingeschnürt.

Tab. 12: Topographie und Morphometrie des Schönitzer Sees (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

V [Mio. m ³]	A [km ²]	Z _{max} [m]	Z _{mean} [m]	L _{max} [m]	B _{max} [m]	U _E [-]	F [-]	Z _{epi} [m]	t _R [a]
1,30	0,65		2,0						

1.7.3 Chemische und trophische Charakteristik des Sees

Anhand der Nährstoffkonzentrationen und der Schwankungsbreite der Sauerstoffsättigung im Sommer lässt sich der Schönitzer See als eutrophes Gewässer einstufen (08.08.1996: 76 – 120 % Sauerstoffsättigungsindex). Die Ergebnisse der Untersuchungen von Parametern für die Bioproduktionsverhältnisse (Chlorophyll-a bis 254 mg/m³; sehr geringe Sichttiefe) sind jedoch der polytrophen bzw. hypertrophen Beschaffenheitsklasse zuzuordnen. Die hohen pH-Werte (bis zu 8,94) sind durch diese Verhältnisse verursacht (Landesmessnetz Sachsen-Anhalt 1999).

1.7.4 Nutzung, anthropogener Einfluss

Der Schönitzer See befindet sich mitten in einem Naturschutzgebiet. Er selbst wird nicht genutzt, nur sein unmittelbares Umfeld touristisch.

1.8 Süßer See

1.8.1 Genese, Lage, Einzugsgebiet und Hydrologie

Der Süße See befindet sich im Landkreis Mansfelder Land östlich von Eisleben. Im südlichen Bereich des natürlich entstandenen Sees befindet sich bis in die Uferzone das Naturschutzgebiet „Salzwiesen bei Aseleben“. Das Einzugsgebiet weist eine Größe von 160 km² auf und grenzt im Osten sowie Südosten an den Salzigen See, in dessen trocken gefallenes Becken mit den Restseen Binder See und Kerner See der Süße See entwässert. Die wichtigsten Zuflüsse sind die Böse Sieben und der Salzgraben. Günstige klimatische und pedologische Verhältnisse bedingen die im Einzugsbereich des Gewässers intensive landwirtschaftliche Nutzung. Heute werden noch rund 70 % der Flächen landwirtschaftlich (Acker-, Grünland, Obstbau) bearbeitet. In den 1970er Jahren entwickelte sich das Gebiet durch die Anlage von Intensivobstplantagen auf 2500 ha zum zweitgrößten Obstbaugebiet der DDR. 1995 wurden insgesamt noch 500 ha von Intensivobstplantagen eingenommen. Weitere 3 % des Einzugsbereiches des Süßen Sees stellen durch den Kieferschieferbergbau beeinflusste Flächen dar, in den höheren Lagen trifft man ausgedehnte Waldflächen an (Schmidt 1997).

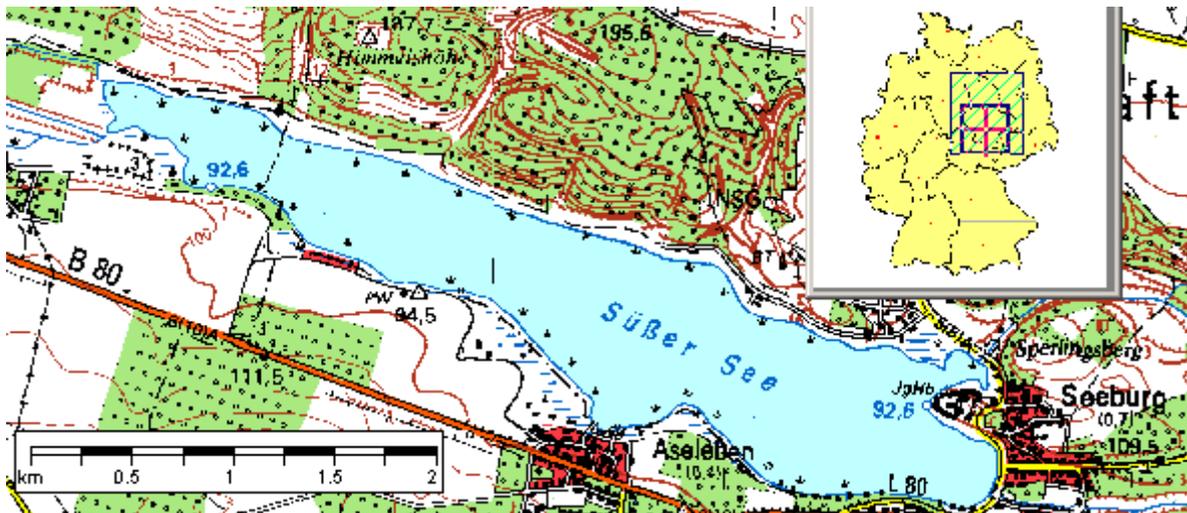


Abb. 9: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)

1.8.2 Topographie und Morphometrie

Die maximale Längsausdehnung des Sees verläuft von Nordwesten nach Südosten. In diesem Verlauf wird das Gewässer breiter.

Tab. 13: Topographie und Morphometrie des Süßen Sees (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

V [Mio. m ³]	A [km ²]	Z _{max} [m]	Z _{mean} [m]	L _{max} [m]	B _{max} [m]	U _E [-]	F [-]	Z _{epi} [m]	t _R [a]
11,52	2,68	7,0	4,90						

1.8.3 Chemische und trophische Charakteristik des Sees

Die windexponierte Lage des flachen Sees kennzeichnet ihn als polymiktisches Gewässer. Die Chlorophyll-a Konzentration erreichte 1999 bereits im zeitigen Frühjahr Werte bis 62,8 µg/l, das Maximum wurde im Mai mit 99 µg/l gemessen. Die Sichttiefe schwankte 1999 zwischen 0,50 m (Mai) und 1,80 m (September). 1999 traten, wie auch in den Vorjahren, kurzzeitige Temperaturschichtungen auf, die im Juli zu nahezu vollständigem Sauerstoffschwund über Grund führten.

Tab. 14: Vegetationsmittelwerte (April-Oktober) chemischer und trophierelevanter Parameter des Jahres 1999, alle Tiefen (Ausnahme TP_{Früh}: Monatswert März 1999) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)

pH-Wert [-]	Leitf. [µS/cm]	Chl a [µg/l]	ST [m]	TN [µg/l]	TP [µg/l]	TP _{Früh} [µg/l]
8,7	1550	60,4	0,9		227	115

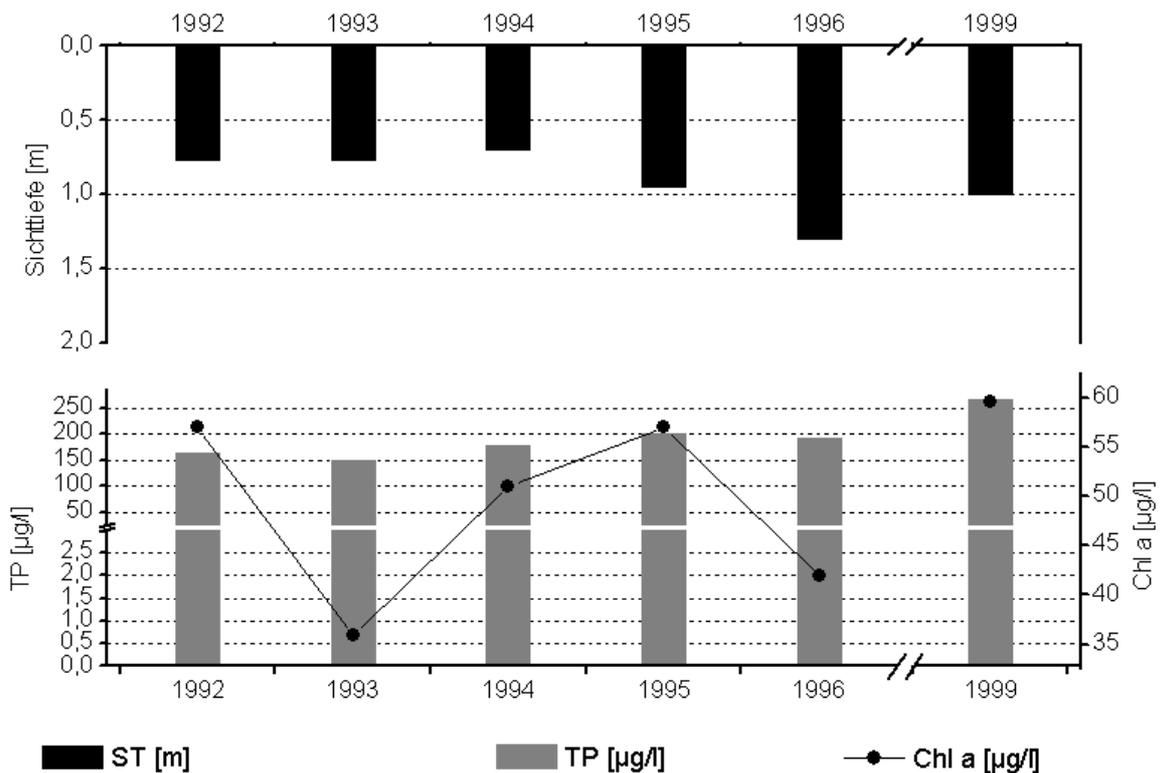


Abb. 10: Zeitliche Entwicklung der Trophieparameter vom Süßen See (Mittelwerte der Vegetationsperiode von April - Oktober) (Hoehn & Ewig 1998)

Das extreme Algenwachstum führte im Juli zum pH-Wertmaximum von 9,2. Nach dem Klassifizierungsstandard TGL 27885/01 wird der Süße See 1999 wie schon in den Vorjahren in die Gesamtklasse 3 eingestuft. Die Kennziffern der einzelnen Merkmalskomplexe sind 3 4 3 3 (3,2), so dass auch 1999 ein eutropher bis polytropher Trophiegrad bestätigt wird. Für die Eutrophierung des Gewässers ist vor

allem der Eintrag von Phosphorverbindungen verantwortlich. Die Phosphor-Bilanz des Süßen Sees zeigt seit 1992 (4908 kg/a) zwar fallende Eintragsmengen, dennoch gelangten auch 1996 noch mehr als 1500 kg Phosphor in den See, der zu 20 % landwirtschaftlichen und zu 80 % kommunalen (Abwässer) Quellen entstammt. Die Phosphor-Konzentrationen des Seewassers stiegen von 1992 (163 µg/l) bis 1999 (227 µg/l) leicht an, was auf die seit Sanierungsbeginn zunehmende Freisetzung von Nährstoffen aus dem Sediment zurückgeführt werden kann. Das Seesediment befindet sich durch die Zufuhr nährstoffärmeren Wassers in einem Ungleichgewicht mit dem Seewasser (Hoehn & Ewig 1998). Große Schwankungen zeigten die mittleren Chlorophyll a-Konzentrationen in den 1990er Jahren (Abb. 10).

Die Daten reichen nicht aus, um Angaben zur potentiell natürlichen Trophie abzuleiten.

1.8.4 Flora und Fauna

Im Frühjahr und Sommer dominierten auch 1999 insbesondere Grünalgenarten im Phytoplankton. Cyanobakterien (*Microcystis aeruginosa*) wurden im gesamten Untersuchungszeitraum (März bis September) unterschiedlich häufig beobachtet.

Vertreter des Zooplanktons wie Phyllopoden und Copepoden sowie Rotatorien und ihre Entwicklungsstadien wurden in wechselnden Individuendichten gefunden.

Die bakteriologische Belastung (Koliforme und Koloniezahl) verringerte sich im Mittel gegenüber 1997/98. Die Untersuchungen zur Badegewässerüberwachung durch das zuständige Gesundheitsamt ergaben jedoch an verschiedenen Badestellen des Süßen Sees 1999 mehrfach Richtwertüberschreitungen.

1.8.5 Nutzung, anthropogener Einfluss

Der Süße See unterliegt einer vielfachen Nutzung. Er ist ein begehrtes Ziel für Camper, Wassersportler sowie andere Erholungssuchende und wird außerdem fischereiwirtschaftlich genutzt. In einigen Bereichen (südlicher Schilfgürtel, Salzwiesen, Trockenrasen am Nordufer) sind Naturschutzgebiete ausgewiesen.

Die durch die Eutrophierung hervorgerufenen alljährlichen Algenblüten führen zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Nutzung des Sees als Badegewässer. Deshalb werden seit vielen Jahren Maßnahmen zur Verringerung des Nährstoffimportes aus dem Einzugsgebiet im Raum Eisleben-Helbra gefordert und durchgesetzt. Aufgrund dramatisch fortschreitender Verschlechterung der Wasserbeschaffenheit in den 1970er Jahren (übermäßig starkes Algenwachstum, pH-Werte um 11,0, Sichttiefen von nur wenigen Zentimetern) wurden ab 1977 regelmäßig Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Im Zweijahresrhythmus erfolgte die Ausbringung von Aluminiumsulfat zur Eliminierung von Phosphat aus dem Seewasser. Aufgrund der unveränderten Abwassersituation und des weiter angestiegenen Waschmittelverbrauches führte aber diese Phosphatfällung zu keiner anhaltenden Verbesserung der Wasserbeschaffenheit des Süßen Sees. Die umfangreichen Untersuchungen zeigten, dass lediglich eine absolute Fernhaltung aller kommunalen Abwässer zu einer spürbaren positiven Entwicklung des Sees führen kann. Durch den Einsatz phosphatfreier Waschmittel war im Jahr 1991 ein Rückgang der Orthophosphatkonzentration um 65 % zu verzeichnen. Auch die im Herbst 1992 erfolgte Inbetriebnahme der Flusswasseraufbereitungsanlage in Wormsleben führte zu einem Rückgang des Nährstoffeintrages und der Belastung

mit Schwebstoffen. Die Anlage kann etwa 80 % der Nährstoffe und Schwebstoffe der Zuflüsse entfernen. Leider wird nicht die gesamte, dem Süßen See zufließende Wassermenge in der Flusswasseraufbereitungsanlage behandelt. Ausfälle der Anlage, Hochwasserereignisse und Reparaturarbeiten lassen immer wieder nährstoffreiches, organisch belastetes Wasser zufließen. Erst ab 2005 wird sich mit dem Ausbau einer neuen Großkläranlage außerhalb des Einzugsgebietes diese Situation entspannen. Die Nährstoffbelastungen über die Zuflüsse Böse Sieben und Salzgraben sind seit 1990 deutlich geringer geworden, aber Nährstoffrücklösevorgänge (Phosphor) aus dem Sediment des Süßen Sees halten die Nährstoffkonzentration im Wasser auf hohem Niveau. Zusätzlich ist durch den Eintrag von Schwermetallen (Kupferschieferbergbau) über die Fließgewässer aus dem Einzugsgebiet mit einer verstärkten internen Düngung des Gewässers zu rechnen. Die für die Fixierung von Schwermetallen im Seesediment günstigen Bedingungen können zu einer Rücklösung von partikulär gebundenem Phosphat führen. Neben der Eutrophierung ist die Verlandungsgefahr, besonders im Zuflussbereich der Bösen Sieben, ein großes Problem (Landesmessnetz Sachsen-Anhalt 1999). Die ohnehin schon natürliche, substratbedingte starke Erosionsdisposition der anstehenden Löß- und Schwarzerdeböden wurde durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung noch erhöht.

2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)	4
Abb. 2: Zeitliche Entwicklung der Trophieparameter vom Arendsee (Mittelwerte der Vegetationsperiode von April - Oktober) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	6
Abb. 3: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)	9
Abb. 4: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)	11
Abb. 5: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)	13
Abb. 6: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)	15
Abb. 7: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)	18
Abb. 8: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)	20
Abb. 9: Ausschnitt aus topographischer Karte (Landesvermessung Sachsen-Anhalt 1999)	22
Abb. 10: Zeitliche Entwicklung der Trophieparameter vom Süßen See (Mittelwerte der Vegetationsperiode von April - Oktober) (Hoehn & Ewig 1998).....	23

3 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Topographie und Morphometrie des Arendsees (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	4
Tab. 2: Vegetationsmittelwerte (April – Oktober) chemischer und trophie-relevanter Parameter des Jahres 2000, Oberfläche (Ausnahme TP _{Früh} : Monatswert April 2000) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	5
Tab. 3: Topographie und Morphometrie des Barleber Sees I (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	9
Tab. 4: Vegetationsmittelwerte (April-Oktober) chemischer und trophie- relevanter Parameter des Jahres 1999, alle Tiefen (Ausnahme TP _{Früh} : Monatswert März 1999) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	10
Tab. 5: Topographie und Morphometrie des Barleber See II (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	11
Tab. 6: Vegetationsmittelwerte (April-Oktober) chemischer und trophie- relevanter Parameter des Jahres 1999, alle Tiefen (Ausnahme TP _{Früh} : Mittelwert der Monate März und April 1999) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	12
Tab. 7: Topographie und Morphometrie des Kieseesees Barby (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	13
Tab. 8: Topographie und Morphometrie des Neustädter Sees (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	15
Tab. 9: Vegetationsmittelwerte (März - November) chemischer und trophie-relevanter Parameter des Jahres 1999 (Ausnahme TP _{Früh} : Monatswert März 1999) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	16
Tab. 10: Topographie und Morphometrie des Niegripper Sees (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	18
Tab. 11: Vegetationsmittelwerte (März-Oktober) chemischer und trophie- relevanter Parameter des Jahres 1999, alle Tiefen (Ausnahme TP _{Früh} : Monatwert März 1999) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	19
Tab. 12: Topographie und Morphometrie des Schönitzer Sees (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	21
Tab. 13: Topographie und Morphometrie des Süßen Sees (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	22
Tab. 14: Vegetationsmittelwerte (April-Oktober) chemischer und trophierelevanter Parameter des Jahres 1999, alle Tiefen (Ausnahme TP _{Früh} : Monatswert März 1999) (Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002)	23

4 Literatur

Daten vom Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, 2002: Friede, B. Reideburger Straße 47, 06116 Halle (Saale).

Hoehn, E. & Ewig, B., 1998: Sanierungsobjekt Süßer See (Sachsen-Anhalt) - Zielsetzung, Erfahrungen und Erfolgsaussichten der Sanierung eines Flachsees. Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL), Tagungsbericht: 234-238. (3-9805678-1-8).

Hupfer, M., Rönicke, H. & Herzsprung, P., 1997: Interne P-Belastung im Arendsee nach der Seekreideaufspülung. Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL), Tagungsbericht: 241-245. (3-9802188-9-9).

Krüger, O. W., Schlunbaum, G. & Schubert, E., 2000: Die Sanierung und Restaurierung des Neustädter Sees - ein Konzept aus ökologischer, ökonomischer und technischer Sicht. Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL)e, Tagungsbericht 1999: 621-625. (3-9805678-3-4).

Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 1999: Gewässergütebericht Sachsen-Anhalt 1998, Halle (Saale).: 100-110.

Landesvermessung Sachsen-Anhalt, 1999: TOP 50 - Amtliche Topographische Karten - Sachsen-Anhalt.

LAWA (Hrsg.), 1998: "Gewässerbewertung – Stehende Gewässer" Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien 1998. *Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.*: 1-74.

Rechenberg, B., 2003: Daten und Informationen zu Seen aus Sachsen-Anhalt. Umweltbundesamt Berlin.

Schmidt, G., 1997: Umweltbelastung durch Bergbau - Der Einfluß von Halden des Mansfelder Kupferschieferbergbaus auf die Schwermetallführung der Böden und Gewässer im Einzugsgebiet des Süßen Sees. Dissertation. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg: 1-131.

Titel, J., 1997: Untersuchungen in Enclosures und im Freiwasser des Arendsees (Altmark): mikrobielles Nahrungsnetz, Zoo- und Phytoplankton in einem Cyanophyceen-dominierten eutrophen See. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin.

Wilhelmy, H. & Scharf, B., 1996: Makrozoobenthos des Arendsees incl. Ostracoda. Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL), Tagungsbericht: 169-172. (3-9802188-8-0).

Wöbbecke, K., Klett, G., & Rechenberg, B. 2003: "Wasserbeschaffenheit der wichtigsten Seen in der Bundesrepublik Deutschland - Datensammlung 1981-2000", Umweltbundesamt Berlin, UBA-Texte 36/03. 1-153.