

Tiefer See Gremmelin – Gutachten 2005

Seenummer : 190490
 Seefläche : 15,9 ha
 mittlere Tiefe : 10,7 m
 maximale Tiefe: 30,6 m
 Referenzzustand: mesotroph

Der Tiefe See Gremmelin liegt auf Höhe des Ortes Gremmelin westlich der Autobahn 19 in einem ehemaligen Militärgelände im Landkreis Güstrow (Karte). Er befindet sich im Ausläufer eines Waldgebietes und ist bis auf zwei ehemalige Badestellen von Gehölz umgeben. Im Nordwesten des Sees ist der Gehölzsaum nur sehr schmal, daran schließen sich landwirtschaftliche Flächen an. Schilf ist nur an den flachen Ufern ausgebildet. Der See liegt in hängigem Gelände und ist sehr tief. Er ist thermisch stabil geschichtet. Oberirdische Zuläufe sind nicht zu erkennen. Der Tiefe See wurde 1996 durch das Seenprojekt M/V 4 mal und 2002 und 2005 durch das StAUN Rostock 6 bzw. 5 mal untersucht. Die erneute kurzfristige Untersuchung wurde durch die Verschlechterung des Trophieindex von 1996 zu 2002 notwendig. 1999 und 2000 wurde der Tiefe See durch die Universität Rostock untersucht (SELIG 2001).

Der Tiefe See Gremmelin bildete in allen drei Untersuchungsjahren ganzjährig Phytoplankton (Tab.1) allerdings in vergleichsweise geringen Mengen aus. Ein Anstieg der Biovolumina von 1996 zu 2002 und 2005 ist nicht zu übersehen. 2005 lagen die Biovolumina noch etwas höher als 2002. Das Maximum wurde im Frühjahr mit beachtlichen 14 mm³/l erreicht. Die Chlorophyll-a Gehalte blieben 2005 bis auf den Aprilwert unter 10 µg/l, lagen aber höher als 1996. 2005 wurden Sichttiefen zwischen 150 und 240 cm bestimmt.

Tabelle 1: biologischen Parameter (Phytoplankton)

Datum	BV mm ³ /l	Chlorophyll µg/l	Sichttiefe cm
23.04.1996	4,24	2,2	200
10.07.1996	0,74	1,9	260
23.09.1996	0,35	-	340
14.11.1996	3,57	4,1	300
06.03.2002	3,54	14,5	250
20.06.2002	2,23	3,1	300
15.08.2002	5,90	11,8	90
12.09.2002	1,85	5,8	210
24.10.2002	2,01	6,7	280
20.11.2002	0,98	3,4	450
05.04.2005	13,87	13	150
19.07.2005	9,41	5,3	200
16.08.2005	4,33	6,8	200
13.09.2005	5,00	7,8	240
01.11.2005	3,14	5,8	240

2005 wurde das Phytoplankton im wesentlichen von verschiedenen Flagellaten vor allem Cryptophyceen gebildet. Im Frühjahr traten zusätzlich Grünalgen auf. 2002 wurden im März Kieselalgen neben Cryptoflagellaten, im Juni nur unbestimmte Flagellaten, im August, September und Oktober Blaualgen zusätzlich zu den Flagellaten sowie im November wieder ausschließlich Flagellaten beobachtet.

1996 wurden bei sehr geringen Biovolumina im April Blaualgen und von Juni bis November Cryptoflagellaten festgestellt. Im Juli traten dazu Panzerflagellaten und im September Kieselalgen auf.

Tabelle 2: Sofortmessungen

Datum	Temperatur °C	O ₂ mg/l	SSI %	Leitfähigkeit µs/cm	pH-Wert
23.04.1996	15,3	13,5	135	351	8,3
10.07.1996	17,1	9,5	98	356	8,4
23.09.1996	13,8	8,0	77	322	8,0
14.11.1996	8,0	9,3	79	273	8,0
06.03.2002	4,3	12,3	98	416	8,1
20.06.2002	22,1	8,5	97	395	8,2
15.08.2002	21,3	9,9	113	359	8,0
12.09.2002	20,7	10,6	117	-	8,4
24.10.2002	9,4	8,3	75	418	8,0
20.11.2002	5,8	7,1	58	421	7,8
05.04.2005	8,0	15,2	130	411	8,3
19.07.2005	22,1	9,1	106	408	8,0
16.08.2005	18,6	9,0	95	410	8,2
13.09.2005	20,0	8,9	96	399	8,3
01.11.2005	11,7	7,6	70	406	8,0

Die Sofortmesswerte 2005 unterstreichen den vergleichsweise weniger produktiven Charakter des Tiefen Sees. Übersättigungen bis 130 % wurden nur im Frühjahr beobachtet. Die pH-Werte lagen 2005 zwar ganzjährig über 8, überschritten 8,5 aber an keinem Probenahmetermin. Auffällig ist der Anstieg der Leitfähigkeit von 1996 zu 2005 um ca. 100 µS/cm. Da der See keine oberirdischen Einleitungen besitzt, handelt es sich vermutlich um seeinterne Prozesse, wie sie auch bei der Nährstofffreisetzung beobachtet wurden. Der Tiefe See war ab Juli stabil thermische geschichtet (Abb.1). Dazu bildete sich eine Sauerstoffschichtung mit sehr lang anhaltendem anaeroben Hypolimnion aus (Abb.1).

Die Nährstoffkonzentrationen (Tab.4) des Sees im Oberflächenwasser sind vergleichsweise gering. 2005 wurde, wie in den anderen Jahren auch, eine massive Phosphatanreicherung im Tiefenwasser verbunden mit hohen Ammoniumkonzentrationen beobachtet (Abb. 2 und 3, Tab.3). Ursache ist die Nährstofffreisetzung in Folge des anaeroben Milieus über den Sedimenten. Die Sprungschicht lag in den Sommermonaten (Abb.1) bei ca. 6 m Wassertiefe. Auch im November 2005 war die thermische Schichtung und damit die Sauerstoffschichtung noch nicht aufgehoben. Sie war nur auf ca. 9 m Wassertiefe verschoben. Auffällig an den Sauerstoffprofilen 2005 ist ihre Mehrgipfligkeit. An der Sprungschicht bildete sich starker Sauerstoffschwund heraus, unterhalb der Sprungschicht war bis fast 20 m Wassertiefe dagegen noch Sauerstoff vorhanden. Ursache ist der Abbau, der an der Sprungschicht auf Grund von Dichteunterschieden „sedimentierten“ Biomasse. Im Tiefenprofil des Gesamtphosphorgehaltes (Abb.2) wurde daher im November ein Maximum an der Grenze zwischen Epi- und Hypolimnion gefunden, das ebenfalls auf den Abbau der Biomasse an der Sprungschicht zurückzuführen ist. Diese Phosphatspitze steht für die Biomassebildung wesentlich schneller zur Verfügung als die Nährstoffe aus dem Tiefenwasser, die erst nach der vollständigen Vermischung an die Oberfläche gelangen, zumal die Schichtung im Tiefen See in Folge der Lage des Gewässers (Senke, windgeschützt) und seiner geringen Oberfläche im Verhältnis zur Tiefe sehr lange dauert. Durch die genannten Prozesse kommt es zu einer seeinternen Düngung.

Der Tiefer See Gremmelin war 2005 mit einem **Trophieindex von 2,29 mesotroph**. Mit den Untersuchungen von 2005 bestätigte sich die Verschlechterung des Index von 1996 zu 2002 (Tab.4). Die schlechteren Klassifizierungen 2002 und 2005 sind auf die deutlich höheren Chlorophyll-a Gehalte und die verringerten Sichttiefen zurückzuführen. Die Sommerphosphatgehalte nahmen weiter zu. Der See wurde 1999 und 2000 von der Universität Rostock sogar als eutroph(1) klassifiziert (Tab.4).

Tabelle 3: Trophieindex 1996 -2005

1996	1999	2000	2002	2005
1,69	2,60	2,74	2,34	2,29
mesotroph	eutroph(1)	eutroph(1)	mesotroph	mesotroph

Gegenwärtig entspricht der Tiefen See noch seinem Referenzzustand, obwohl Untersuchungen mit einer häufigeren Probenahme bereits eine Klasse Abweichung signalisieren. Als Ursache der Verschlechterung wird von Selig (2001) die verzögerte Reaktion des Sees auf die Einträge in den 70iger und 80iger Jahren durch zunehmende interne Düngung genannt.

Die noch vorhandenen diffusen Nährstoffeinträge müssen minimiert werden, evtl. sind auch unterstützende Maßnahmen zur Wiederherstellung der natürlichen eutrophierungshemmenden Mechanismen des Gewässers notwendig. Restaurierungsmaßnahmen, wie auch an anderen nährstoffarmen Seen in M/V durchgeführt, sollten den sehr selten gewordenen mesotrophen Status des Tiefen Sees Gremmelin stabilisieren.

Makrophytenbewertung (ABDANK, LUNG MV 2007)

Obwohl der See noch 2002 als mesotroph eingestuft wurde, konnten im Sommer des Jahres 2003 in Ufernähe keine submersen Makrophyten mäßig nährstoffarmer Verhältnisse und insbesondere keine Armleuchteralgen gefunden werden. Da der Tiefer See bei Gremmelin nur mit dem Wurfanker bearbeitet werden konnte, weil die offene Wasserfläche nicht zugänglich war, er aber eine mittlere Tiefe von 10 m bis maximal 30 m, sind diese Arten nicht auszuschließen. Arten, die eine höhere Trophie erlauben wie *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus* und *Ranunculus circinatus* (Spieß et al. 2003) waren dagegen vorhanden. Die Laichkräuter *P. lucens* und *P. natans* gelten auch als lebensraumtypisch in mesotroph-kalkreichen Gewässern, sind jedoch für eutrophe Standgewässer besonders charakteristisch. Eine ungestörte Naturentwicklung und Sicherung der Wasserqualität sind Ziele für diesen mesotrophen See mit Resten lebensraumtypischer Submersvegetation (GLRP Mittleres Mecklenburg-Rostock, 2006).

Literatur:

Selig, U.: „Untersuchungen von potentiellnatürlichen Zuständen von dimiktischen Seen natürlicher Entstehung an Hand paläolimnologischer Sedimentuntersuchungen – Tiefer See Gremmelin“ Forschungsbericht Universität Rostock, 2001

Spieß, Hans-Jürgen et al. (2003): Durchführung des botanischen Artenmonitorings submerser Makrophyten in ausgewählten Standgewässern in Mecklenburg-Vorpommern. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des UM Mecklenb.-Vorpom.

Tabelle 4: Chemische Daten

DATUM	Tiefe m	NH ₄ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	N gesamt mg/l	o-PO ₄ -P mg/l	P gesamt mg/l
23.04.96	0,5	0,067	0,008	0,020	0,657	0,004	0,020
10.07.96	0,5	0,020	0,007	0,001	0,847	0,001	0,021
10.07.96	26,0	0,010	0,009	0,201	0,587	0,027	0,041
23.09.96	0,5	0,098	0,001	0,002	0,519	0,006	0,011
23.09.96	5,0	0,084	0,001	0,016		0,009	0,011
23.09.96	10,0	0,074	0,001	0,002		0,013	0,033
23.09.96	15,0	0,171	0,001	0,008		0,044	0,050
23.09.96	20,0	0,542	0,001	0,002		0,091	0,108
23.09.96	26,0	0,848	0,001	0,001	1,327	0,141	0,144
14.11.96	0,5	0,023	0,001	0,074	0,795	0,002	0,007
14.11.96	25,0	0,673	0,001	0,014	1,347	0,113	0,102
06.03.02	1,0	0,020	0,005	0,180	0,850	0,013	0,030
06.03.02	27,0	0,040	0,005	0,290	1,050	0,013	0,030
20.06.02	1,0	0,040	0,005	0,090	0,810	0,011	0,030
20.06.02	10,0	0,040	0,003	0,240	0,810	0,011	0,030
20.06.02	20,0	0,040	0,004	0,450	1,030	0,030	0,040
20.06.02	27,0	0,120	0,020	0,470	1,160	0,057	0,090
15.08.02	1,0	0,040	0,002	0,100	1,020	0,020	0,040
15.08.02	10,0	0,050	0,003	0,140	0,800	0,030	0,040
15.08.02	20,0	0,210	0,093	0,120	1,000	0,063	0,090
12.09.02	1,0	0,030	0,001	0,140	0,840	0,022	0,030
12.09.02	5,0	0,040	0,001	0,160	0,890	0,018	0,040
12.09.02	10,0	0,080	0,004	0,150	0,730	0,018	0,030
12.09.02	15,0	0,060	0,012	0,390	0,950	0,019	0,030
12.09.02	20,0	0,370	0,001	0,150	1,020	0,085	0,100
12.09.02	26,0	0,490	0,001	0,140	1,140	0,106	0,110
24.10.02	1,0	0,030	0,004	0,090	0,720	0,012	0,020
24.10.02	10,0	0,110	0,005	0,080	0,740	0,011	0,020
24.10.02	20,0	0,500	0,004	0,080	1,160	0,085	0,140
24.10.02	27,0	0,660	0,005	0,080	1,350	0,105	0,110
20.11.02	1,0	0,090	0,007	0,110	0,780	0,011	0,020
20.11.02	28,0	0,810	0,005	0,100	1,540	0,129	0,140

DATUM	Tiefe m	NH ₄ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	N gesamt mg/l	o-PO ₄ -P mg/l	P gesamt mg/l
05.04.05	1,0	0,040	0,006	0,040	0,670	0,016	0,020
05.04.05	10,0	0,030	0,006	0,060	0,600	0,013	0,020
05.04.05	20,0	0,040	0,009	0,110	0,660	0,017	0,020
05.04.05	27,0	0,050	0,012	0,130	0,560	0,019	0,020
19.07.05	1,0	0,040	0,001	0,100	0,980	0,020	0,040
19.07.05	5,0	0,050	0,008	0,090	1,000	0,020	0,030
19.07.05	10,0	0,030	0,008	0,080	0,810	0,020	0,030
19.07.05	15,0	0,030	0,007	0,210	0,980	0,021	0,040
19.07.05	20,0	0,040	0,007	0,340	1,050	0,038	0,040
19.07.05	25,0	0,070	0,009	0,360	0,980	0,052	0,080
19.07.05	28,0	0,260	0,014	0,270	1,240	0,076	0,110
16.08.05	1,0	0,030	0,004	0,030	0,840	0,016	0,030
16.08.05	5,0	0,020	0,005	0,030	0,630	0,016	0,020
16.08.05	10,0	0,020	0,004	0,030	0,580	0,017	0,020
16.08.05	15,0	0,020	0,005	0,200	0,710	0,021	0,030
16.08.05	20,0	0,050	0,009	0,340	1,030	0,052	0,070
16.08.05	25,0	0,240	0,167	0,010	0,890	0,076	0,110
16.08.05	27,0	0,290	0,093	0,010	0,860	0,082	0,100
13.09.05	1,0	0,010	0,006	0,010	0,880	0,013	0,040
13.09.05	5,0	0,020	0,005	0,010	0,860	0,013	0,040
13.09.05	10,0	0,010	0,005	0,010	0,600	0,020	0,050
13.09.05	15,0	0,020	0,006	0,150	0,680	0,025	0,040
13.09.05	20,0	0,230	0,063	0,010	0,770	0,067	0,070
13.09.05	25,0	0,330	0,006	0,010	0,870	0,083	0,090
13.09.05	28,0	0,390	0,004	0,010	0,920	0,092	0,100
01.11.05	1,0	0,020	0,004	0,160	0,870	0,014	0,030
01.11.05	5,0	0,020	0,006	0,070	0,740	0,013	0,030
01.11.05	10,0	0,050	0,004	0,070	0,940	0,020	0,250
01.11.05	15,0	0,070	0,041	0,190	0,690	0,036	0,050
01.11.05	20,0	0,310	0,003	0,070	0,970	0,073	0,080
01.11.05	25,0	0,540	0,003	0,070	1,180	0,113	0,120
01.11.05	28,0	0,610	0,003	0,080	1,340	0,128	0,130

DATUM	Tiefe m	Ca mg/l	Mg mg/l	GH mg/l CaO	Cl mg/l
23.04.96	0,5	51,1	6,4	86	16
10.07.96	0,5	64,8	5,8	104	20
23.09.96	0,5	41,9	10,0	82	28
23.09.96	26,0	56,9	7,9	98	17
14.11.96	0,5	53,7	7,7	9	29
06.03.02	1,0	61,6	8,0	105	22
06.03.02	27,0	61,5	8,0	105	23
20.06.02	1,0	65,5	8,6	112	22
20.06.02	10,0	64,8	8,5	110	22
20.06.02	20,0	64,1	8,5	109	22
20.06.02	27,0	65,1	8,6	111	22
15.08.02	1,0	60,2	8,7	104	20
15.08.02	28,0	65,3	8,9	112	18
12.09.02	1,0	59,9	8,4	103	20
12.09.02	26,0	63,6	8,4	108	20
24.10.02	1,0	64,4	8,5	110	21
24.10.02	27,0	65,3	8,5	111	22
20.11.02	1,0	63,9	8,5	109	22
20.11.02	28,0	65,1	8,6	111	23
05.04.05	1,0	60,2	8,0	-	22
05.04.05	27,0	60,4	8,0	-	22
19.07.05	1,0	60,1	8,4	-	22
19.07.05	28,0	65,2	8,2	-	22
16.08.05	1,0	73,1	8,2	-	25
16.08.05	27,0	61,8	8,0	-	24
13.09.05	1,0	60,4	8,5	-	23
13.09.05	28,0	64,2	8,4	-	23
01.11.05	1,0	61,1	8,5	-	22
01.11.05	28,0	64,9	8,5	-	23

DATUM	Tiefe m	SiO ₂ mg/l	Mn gesamt mg/l	Fe gesamt mg/l	TOC mg/l C	DOC mg/l C	Sulfat mg/l
06.03.02	1,0	1,24	0,03	0,06	8,4	8,0	48
06.03.02	27,0	1,26	0,03	0,06	8,2	7,8	52
20.06.02	1,0	0,40	0,03	0,06	-	-	40
20.06.02	10,0	-	0,04	0,06	-	-	44
20.06.02	20,0	-	0,08	0,06	-	-	39
20.06.02	27,0	-	1,11	0,06	-	-	40
15.08.02	1,0	0,67	0,03	0,06	12,7	12,1	46
15.08.02	28,0	-	1,39	0,21	9,2	8,4	43
12.09.02	1,0	0,69	0,03	0,06	12,2	10,4	48
12.09.02	26,0	-	1,21	0,06	8,9	8,2	46
24.10.02	1,0	0,96	0,03	0,06	10,1	9,5	47
24.10.02	27,0	-	1,10	0,06	9,2	8,5	44
20.11.02	1,0	1,25	0,03	0,06	9,2	9,1	49
20.11.02	28,0	-	1,10	0,06	8,8	8,7	46
05.04.05	1,0	1,15	0,11	0,28	9,8	9,1	45
05.04.05	27,0	1,55	0,09	0,21	9,0	8,5	44
19.07.05	1,0	1,02	0,04	0,16	11,0	10,1	43
19.07.05	28,0	2,77	1,35	0,10	10,2	9,2	43
16.08.05	1,0	1,12	0,10	0,37	12,5	12,2	41
16.08.05	27,0	2,97	0,96	0,10	10,6	10,0	41
13.09.05	1,0	1,09	0,21	0,58	10,5	9,6	46
13.09.05	28,0	3,01	1,20	0,31	9,5	9,0	45
01.11.05	1,0	1,36	0,03	0,10	10,0	9,2	45
01.11.05	28,0	3,60	1,20	0,11	9,7	8,9	42