
Veröffentlichungen

des Kärntner Institutes
für Seenforschung

16

KÄRNTNER SEENBERICHT 2002

Klagenfurt, Juli 2002

KÄRNTNER SEENBERICHT 2002

Die Daten beziehen sich auf das Beobachtungsjahr 2001 bis 2002

Veröffentlichungen des Kärntner Institutes für Seenforschung 16

Kärntner Seenbericht 2002

Bericht über die limnologische Entwicklung der Kärntner Seen und die hygienische Situation in den Badebereichen im Beobachtungszeitraum Jänner 2001 bis Juni 2002

Gesamtleitung	Dr. Liselotte Schulz
Bearbeitung	Dr. Liselotte Schulz Mag. Maria Mairitsch (Kärntner Institut für Seenforschung) Mag. Marion Ambros (Kärntner Institut für Seenforschung)
Hygienedaten	Dr. Evelyn Grund (Österreichische Agentur für Ernährungssicherheit GmbH, Bakteriologisch-serologische Untersuchungen)
Probenahmen Limnochemische Analysen	Umweltschutzzlabor Abt. 15 des Landes Kärnten
Phytoplanktonbearbeitung	Mag. Maria Mairitsch
Datenverarbeitung & Grafik	Mag. Marion Ambros
Layout	Mag. Maria Mairitsch
Umschlag	Lorenz Reinsperger
Druck und Bindearbeiten	Textteil: im Hause
Eigentümer, Herausgeber und Verleger:	Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 15 Umweltschutz und Technik

Der Bericht ist in Kürze auch im Internet unter www.umwelt.ktn.gv.at/seenbericht2002 verfügbar.

Besuchen Sie uns auf unserer Homepage!

www.kis.ktn.gv.at

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	1
	Limnologische Überprüfungen (2001)	1
	Hygienische Überprüfungen (2001)	2
	Zusammenfassende Beurteilung (2001)	2
	Sanierungs- und Pflegemaßnahmen (2001)	3
	Badewasserqualität Juni 2002	3
Große Badeseen	Wörthersee	5
	Millstätter See	6
	Ossiacher See	7
	Weißensee	8
	Faaker See	9
	Keutschacher See	10
	Hafnersee	11
	Rauschelesee	12
	Klopeiner See	13
	Turnersee	14
	Längsee	15
	Pressegger See	16
	Afritzer See	17
	Feldsee	18
	Magdalensee	19
	Maltschacher See	20
	Turracher See	21
Kleine Badeseen	Aichwaldsee	22
	Fleetsee	23
	Goggaussee	24
	Gösselsdorfer See	25
	Kraiger See	26
	Leonharder See	27
	Saisser See	28
	Vassacher See	29
	Zmulner See	30
Künstlich entstandene Seen	Badesee Kirschentheur	31
	Ferlacher Badesee	32
	Flatschacher See	33
	Flatschacher See/Vorteich	34
	Forstsee	35
	Greifenburger Badesee	36
	Hörzendorfer See	37
	Linsendorfer See	38
	Moosburger Mühlteich	39
	Pirkdorfer See	40
	Pischeldorfer Badeteich	41
	St. Andräer Badesee	42
	St. Urbaner See	43
	Silbersee	44
	Sonnegger See	45
	Trattnigteich	46
	St. Johanner Badesee (Weizelsdorfer B.)	47
	Wernberger Badesee	48
Seen ohne Badenutzung	Falkertsee	49
	Farchtensee	50
	Grünsee bei Villach	51
	Kleinsee bei Klopein	52
	Morphometrische Daten	53

Einleitung

Der vorliegende 16. Bericht des Kärntner Institutes für Seenforschung bezieht sich auf das Untersuchungsjahr 2001. Vorangestellt wurde eine Tabelle mit der aktuellen Badewasserqualität zur Zeit der Berichtserstellung Juni 2002. Zu diesem Zeitpunkt wiesen alle untersuchten Seen eine „sehr gute“ bis „gute Badequalität“ auf. Die Überprüfungen der hygienischen Parameter nach der Richtlinie (76/160/EWG) des Rates über die Qualität der Badegewässer zeigten keine Richt- und Grenzwertüberschreitungen.

Im Untersuchungsjahr 2001 wurden 48 Kärntner Seen limnologisch untersucht. Die Kontrollen erfolgten an den kleineren Gewässern zu Beginn und am Ende der Badesaison, an den großen Seen darüber hinaus zum Zeitpunkt der Frühjahrsdurchmischung (März, April), während der Frühsommer-Hochproduktionsphase des Schwebalgenbestandes (Mai, Juni) und während der Frühwinter-Durchmischung (November). Besonderes Augenmerk mit erweiterter Probenahmehäufigkeit (6 und mehr im Jahr) wurde auf den Wörthersee, Ossiacher See, Längsee und Feldsee gelegt. Die gezielt festgelegten Probeentnahmetermine ermöglichen auch bei geringer Untersuchungsfrequenz den Vergleich der Ergebnisse mit jenen vorangegangener Jahre. Als Schwerpunkt der limnologischen Untersuchungen im Jahr 2001 wurde der Klopeiner See monatlich beprobt. Neben den Routineparametern wurde das Zooplankton des Sees bearbeitet.

Die allgemeine limnologische Beurteilung basiert auf Messungen der optischen Qualität (Sichttiefe) sowie der Nährstoffkonzentrationen, insbesondere des Gesamtphosphor-Gehaltes sowie der Sauerstoff-Konzentration und der Biomasse der Schwebalgen. Die Messungen erfolgten im Vertikalprofil über der tiefsten Stelle des Gewässers. Mit den Messwerten des Epilimnions (0 - 6 m Tiefe) ist die Badewasserqualität dokumentiert. Untersuchungen des Tiefenwassers ermöglichen Rückschlüsse auf den Eutrophierungsgrad des Gewässers. Insgesamt wurden im Jahr 2001 982 Seewasserproben chemisch-physikalisch analysiert und auf ihre Plausibilität überprüft. 410 quantitative Phytoplanktonproben wurden bearbeitet. Zusätzlich zu den herkömmlichen Planktonzählungen wurden 370 Proben mittels HPLC hinsichtlich des Chlorophyll-a-Gehaltes und der gruppenspezifischen Algenpigmente analysiert.

Die hygienische Eignung des Seewassers für Badezwecke hat die Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Bakteriologisch-serologische Untersuchungen, Klagenfurt, durchgeführt. Im Jahr 2001 wurden im Zeitraum von Juni - September monatlich an 44 Seen, an 74 Untersuchungsstellen in öffentlichen Bädern, 294 Wasserproben entnommen und auf den Gehalt von Gesamtcoliformen und Fäkalcoliformen Bakterien sowie auf Fäkalstreptokokken überprüft. Die Daten geben Auskunft über die hygienischen Verhältnisse in den Badebereichen, sie können nicht auf den gesamten See übertragen werden.

Limnologische Überprüfungen (2001)

Die Seen wurden entsprechend ihres Gesamtphosphor-Gehaltes und ihrer Phytoplanktonmenge folgenden Trophieklassen zugeordnet:

oligotroph:	Gesamtphosphor-Konzentration < 10 µg/l, Phytoplanktonbiomasse < 1000 mg/m ³
schwach mesotroph:	Gesamtphosphor-Konzentration 10 - 15 µg/l, Phytoplanktonbiomasse 1000 - 1500 mg/m ³
mesotroph:	Gesamtphosphor-Konzentration 15 - 30 µg/l, Phytoplanktonbiomasse 1500 - 3000 mg/m ³
schwach eutroph:	Gesamtphosphor-Konzentration 30 - 40 µg/l, Phytoplanktonbiomasse > 3000 mg/m ³
eutroph:	Gesamtphosphor-Konzentration > 40 µg/l, Phytoplanktonbiomasse > 3000 mg/m ³

Oligotrophe Seen: 10

Weißensee, Faaker See, Pressegger See, Ferlacher Badensee, Linsendorfer See, St. Johanner Badensee (Weizelsdorfer Badensee), Falkertsee, Badensee Kirschentheur, Farchtensee, Silbersee.

Schwach mesotrophe Seen: 14

Millstätter See, Ossiacher See, Turracher See, Keutschacher See, Klopeiner See, Turnersee, Längsee, Afritzer See, Feldsee, Magdalensee, Pischeldorfer Badeteich, Forstsee, Greifenburger Badensee, Wernberger Badensee.

Mesotrophe Seen: 17

Wörthersee, Hafnersee, Aichwaldsee, Kraiger See, Rauschelesee, Leonharder See, Vassacher See, Saisser See, Zmulner See, Flatschacher See, Flatschacher Vorteach, St. Andräer Badensee, St. Urbaner See, Sonnegger See, Gösselsdorfer See, Trattnigteich, Kleinsee bei Klopein.

Schwach eutrophe Seen: 7

Maltschacher See, Fleetsee, Hörzendorfer See, Pirkdorfer See, Moosburger Mühlteich, Goggausee, Grünsee bei Villach.

Eutrophe Seen: 0

Hygienische Überprüfungen (2001)

Seit der Badesaison 1997 ist Österreich verpflichtet, frequentierte Badestellen nach der EU-Richtlinie 76/160/EWG - Qualitätsanforderungen an Badegewässer - zu kontrollieren. Die hygienischen Anforderungen sind wie folgt definiert:

	<i>Richtwert</i>	<i>Grenzwert</i>
<i>Gesamtcoliforme Bakterien:</i>	500	10.000
<i>Fäkalcoliforme Bakterien:</i>	100	2.000
<i>Fäkalstreptokokken (Enterokokken):</i>	100	

Die Eignung als Badewasser wird anhand der Befunde für Fäkalindikatoren in 3 Qualitätsstufen eingeteilt:

1	„Sehr gute Badequalität“:	<i>ein den Richtwerten entsprechender Wert</i>
2	„Gute Badequalität“:	<i>mit punktuellen Überschreitungen der Richtwerte</i>
3	„Für Badezwecke nicht geeignet“:	<i>Grenzwertüberschreitung</i>

Insgesamt wurden im Jahr 2001 294 Seewasserproben für bakteriologische Untersuchungen während der Badesaison entnommen. Davon wurden 291 Proben mit „sehr gute Badequalität“ und 3 mit „gute Badequalität“ beurteilt, Grenzwertüberschreitungen traten keine auf.

An je 1 Termin wurden am Gösselsdorfer See und am Badensee Kirschentheur aufgrund verstärkter Niederschlagstätigkeit leicht erhöhte Keimzahlen für Gesamtcoliforme Bakterien festgestellt. Eine Überschreitung der Richtwerte für Fäkalcoliforme Bakterien am Flatschacher See weist auf eine Abschwemmung von mit Stallmist oder Gülle gedüngten Ackerflächen hin.

Zusammenfassende Beurteilung (2001)

Im Jahr 2001 wiesen alle untersuchten Kärntner Seen eine gute bis sehr gute Badewasserqualität auf. Die hygienische Kontrolle der Badeseen zeigte nur vereinzelt und kurzzeitig Richtwertüberschreitungen. Diese wurden ausgelöst durch intensive Niederschläge, bei denen mit dem Oberflächenabfluss Keime aus dem Umland in die Gewässer geschwemmt wurden.

Die limnologische Untersuchung des freien Wasserkörpers über der tiefsten Stelle der Seen zeigte, dass 50 % der kontrollierten Gewässer, insbesondere die großen Seen, geringe Nährstoff- und Algenkonzentrationen sowie eine ausgezeichnete optische Qualität mit Sichttiefen zeitweise über 6 m, vereinzelt sogar Werte um 10 m, aufwiesen. 35 % wurden als mäßig nährstoffbelastet mit mäßig hohen Schwebalgenkonzentrationen und guten Sichttiefenverhältnissen mit Werten um 3 bis 4 m beurteilt. Nur in wenigen Kleinseen (15 %) waren die Nährstoffkonzentrationen und Schwebalgenbiomassen erhöht und sie mussten als schwach eutroph eingestuft werden. Die durch die EU-

Badegewässer-Richtlinie vorgegebenen Grenzwerte in Bezug auf Nährstoffkonzentrationen, Sichttiefe und hygienische Parameter wurden in keinem Fall überschritten, damit konnten alle untersuchten Gewässer uneingeschränkt als Badeseen genutzt werden. Gegenüber den Untersuchungsergebnissen des Vorjahres (2000) zeigten der Wörthersee, der Silbersee und der Sonnegger See verbesserte Sichttiefenwerte. Ein Rückgang der Gesamtphosphor-Konzentrationen im Epilimnion (0 – 6 m) wurde am Millstätter See verzeichnet. Über Grund sanken die Gesamtphosphor-Gehalte am Afritzer See und am Feldsee. Geringere Schwebelalgengehalte konnten am Sonnegger See, Pischeldorfer See, Silbersee und am Vassacher See beobachtet werden.

Im Vergleich zum Jahr 2000 erhöhte Gesamtphosphor-Konzentrationen wiesen der Pirkdorfer See und über Grund der Rauschelesee auf. Leicht erhöhte Schwebelalgen-Konzentrationen wurden am Gösselsdorfer See, am Badensee Kirschentheur und am St. Andräer Badensee beobachtet. Die Messwerte bewegten sich jedoch in einer dem Charakter des Sees entsprechenden Amplitude und können nicht als Verschlechterung der Wasserqualität interpretiert werden.

Der Leonharder See wies wie im Vorjahr erhöhte Phosphor-Konzentrationen und verminderte Sichttiefenwerte auf. Im Vergleich zu 2000 wurde in der Tiefe stärkere Sauerstoffzehrung beobachtet.

Sanierungs- und Pflegemaßnahmen (2001):

Um die Wasserqualität der Seen zu verbessern bzw. um lokal begrenzt aufgetretene Beeinträchtigungen der Badequalität hintanzuhalten, setzten das Land Kärnten, Gemeinden und Wasserverbände eine Reihe von Maßnahmen:

- ◆ Am Ossiacher See wurden aufgetriebene Schlammalgen mittels eines Spezialbootes abgesaugt.
- ◆ Am Feldsee führte der Einsatz der Tiefenwasserbelüftungsanlage zu einem weiteren Absinken der Gesamtphosphor-Gehalte über Grund.
- ◆ Am Afritzer See, Feldsee, Leonharder See, St. Urbaner See, Maltschacher See und Pressegger See wurden in den Badebereichen Unterwasserpflanzen gemäht.
- ◆ Der Moosburger Mühlteich wurde im Winter 2000/2001 entschlammt.

Eine weitere Verbesserung der Wasserqualität kann nur durch entsprechende Reduktion des Nährstoffeintrages in die Seen erreicht werden. Besonders im Einzugsgebiet von Seen ist auf eine sorgfältige Verwendung von Wirtschaftsdüngern und auf eine ordnungsgemäße Entsorgung der Abwässer zu achten. Abwasserbürtige Pflanzennährstoffe können bei Niederschlagsereignissen abgeschwemmt oder ausgewaschen werden. Gelangen sie in die Gewässer, kommt es zu einem verstärkten Algenwachstum. Hier muß betont werden, daß vor allem die kleinen Seen sehr empfindlich auf Nährstoffeinträge mit Algenwachstum reagieren.

Badewasserqualität Juni 2002

47 Kärntner Seen wurden im Juni 2002 limnologisch untersucht und 42 Seen entsprechend der EU-Richtlinie 76/160/EWG auf ihre hygienische Eignung als Badegewässer überprüft. Die Kontrollen wiesen für alle Kärntner Badeseen eine einwandfreie Badewasserqualität auf. Es wurden gemäß dieser Richtlinie keine Richt- und Grenzwertüberschreitungen festgestellt (Tabelle auf Seite 4).

Hygienischer Zustand: **1** = hygienisch einwandfrei, **2** = punktuelle Überschreitung der Richtwerte, **3** = Grenzwertüberschreitungen

„**sehr gute Badewasserqualität**“: Gesamtphosphor-Konzentrationen < 20 µg/l, Sichttiefe > 2 m, hygienisch einwandfrei

„**gute Badewasserqualität**“: Gesamtphosphor-Konzentrationen 20 - 30 µg/l, Sichttiefe 1,0 - 2 m, hygienisch einwandfrei

„**für die Nutzung als Badewasser geeignet**“: Gesamtphosphor-Konzentrationen > 30 µg/l, Sichttiefe 1,0 - 2 m, z.T. hygienische Richtwertüberschreitungen

„**für Badezwecke nicht geeignet**“: Gesamtphosphor-Konzentrationen > 30 µg/l, Sichttiefe < 1,0 m, zeitweise hygienische Grenzwertüberschreitungen

Badewasserqualität Juni 2002

See	Fläche (ha)	max. Tiefe (m)	P _{tot} (µg/l) (0-max. 6m)	Sichttiefe (m)	Hygiene	Beurteilung
Afritzer See	48,79	22,5	10	3,2	1	sehr gut
Aichwaldsee	3,32	7,2	12	4,0	1	sehr gut
Badensee Kirschentheur	9,02	12,0	12	1,3	1	sehr gut
Faaker See	220,00	29,5	< 5	4,2	1	sehr gut
Falkertsee	4,32	13,2	8	3,8	-	keine Badenutzung
Farchtensee	11,72	8,3	8	4,2	-	keine Badenutzung
Feldsee	41,19	26,3	8	2,2	1	sehr gut
Ferlacher Badensee	6,74	10,0	8	2,7	1	sehr gut
Flatschacher See	3,00	3,4	21	1,8	1	gut
Fleetsee	1,43	2,1	53	0,7	-	keine Badenutzung
Forstsee	29,00	35,0	9	3,7	1	sehr gut
Goggausee	10,51	12,0	35	1,9	1	gut
Gösselsdorfer See	3,20	3,0	13	1,6 (G)	1	sehr gut
Greifenburger Badensee	5,00	14,5	5	4,9	1	sehr gut
Grünsee bei Villach	1,75	6,6	29	1,1	-	keine Badenutzung
Hafnersee	15,93	10,0	17	3,5	1	sehr gut
Hörzendorfer See	6,36	5,0	20	1,2	1	gut
Keutschacher See	132,71	15,6	8	5,0	1	sehr gut
Kleinsee bei Klopein	9,00	9,0	9	2,0	-	keine Badenutzung
Klopeiner See	110,63	48,0	8	15,0	1	sehr gut
Kraiger See	5,10	10,0	10	2,0	1	sehr gut
Längsee	74,85	21,4	11	5,5	1	sehr gut
Leonharder See	2,29	6,5	19	2,2	1	sehr gut
Linsendorfer See	3,00	7,5	14	4,2	1	sehr gut
Magdalensee	14,10	5,2	10	4,3 (G)	1	sehr gut
Maltschacher See	12,90	6,7	26	2,8	1	gut bis sehr gut
Millstätter See	1328,13	141,0	8	9,7	1	sehr gut
Moosburger Mühlteich	3,90	5,0	58	1,0 (G)	1	gut bis geeignet
Ossiacher See	1078,75	52,6	6	8,2	1	sehr gut
Pirkdorfer See	3,50	3,5	32	1,8	1	gut
Pischeldorfer Badeteich	0,75	2,4	8	2,0 (G)	1	sehr gut
Pressegger See	55,28	13,7	7	3,6	1	sehr gut
Rauschelesee	19,10	12,0	12	2,2	1	sehr gut
Saisser See	1,33	6,6	13	3,3	1	sehr gut
Silbersee	14,30	7,0	11	5,0	1	sehr gut
Sonnegger See	10,70	3,0	9	1,8 (G)	1	sehr gut
St. Andräer Badensee	3,00	3,5	23	2,2	1	sehr gut
St. Urbaner See	9,00	3,0	20	1,7	1	gut bis sehr gut
Trattnigteich	5,31	3,0	23	2,2	1	gut bis sehr gut
Turnersee	44,16	13,0	9	2,8	1	sehr gut
Turracher See	19,43	33,0	8	4,0	1	sehr gut
Vassacher See	4,43	10,2	17	4,1	1	sehr gut
Weißensee	653,12	99,0	<5	7,5	1	sehr gut
St. Johanner Badensee (Weizelsdorfer Badensee)	12,08	13,0	<5	4,4	1	sehr gut
Wernberger Badensee	4,50	15,0	8	2,3	1	sehr gut
Wörthersee	1938,75	85,2	13	3,0	1	sehr gut
Zmulner See	1,82	7,5	18	1,9	1	sehr gut

P_{tot} = Gesamtphosphor (G) = Sichttiefe bis zum Grund

Wörthersee

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Wörthersees blieb im Vergleich zum Vorjahr unverändert gut. Die Sichttiefe verbesserte sich von durchschnittlich 3,9 m auf 4,9 m. Auffallend klar war das Seewasser im September mit einer Sichttiefe von 7,5 m zur Zeit geringer Algenbiomassen. Die mittlere Gesamtphosphor-Konzentration im Epilimnion (0 – 6 m) entsprach mit 12 µg/l den Vorjahren. Aufgrund der Nährstoffgehalte und Algenbiomassen wurde der Wörthersee wieder dem mesotrophen mit Tendenz zum schwach mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Im März 2001 wurde der meromiktische Wörthersee wie auch im Vorjahr bis zum Grund durchmischt. Im Mai verlief die Sauerstoffgrenze wieder in 70 m Tiefe. Am Ende der Sommerstagnation war der Sauerstoff bereits in 60 m Tiefe aufgebraucht. In der Tiefe wurde Schwefelwasserstoff beobachtet.

Die mittlere Phytoplanktonbiomasse im Epilimnion (0 – 6 m) entsprach mit 1484 mg/m³ den Vorjahren. Im Sommer bauten Goldalgen (*Dinobryon divergens*) 54 % Biomasse im Epilimnion auf. Im September wurden Panzeralgen (*Peridinium* sp.) zahlreicher gefunden. Der Gesamtgehalt an Algen in der Wassersäule von 0 – 30 m sank von 82,8 g/m² (2000) auf 68,3 g/m² (2001). Der Rückgang war auf ein vermindertes Wachstum der Blaualge *Planktothrix rubescens* zurückzuführen, die in den Schichten von 12 m bis 15 m dominierte. Die mittleren Chlorophyll-a-Konzentrationen im Epilimnion (0 – 6 m) bewegten sich im Jahr 2001 zwischen 1,2 und 11,8 µg/l. Der höchste Einzelwert wurde mit 70 µg/l im Juni in 12 m Tiefe gemessen, als sich *Planktothrix rubescens* einschichtete.

Hygienische Beurteilung

40 untersuchte Wasserproben an 10 Badestellen nach der EU-Badegewässer-Richtlinie (70/160/EWG) bescheinigten dem Wörthersee auch 2001 eine "sehr gute Badequalität".

WÖRTHERSEE Parameter	Tiefe	1999				2000				2001			
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		12	3,7	2,0	5,3	5	3,9	2,5	4,9	7	4,9	3,5	7,5
Temperatur (°C)	0 m	12		2,7	24,7	6		5,4	25,1	7		5,0	22,6
pH-Wert	1 m	12	8,28	7,60	8,60	6	8,30	7,80	8,50	7	8,40	7,90	8,80
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	12	284	260	314	6	277	267	290	7	302	282	319
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	12	15	9	25	6	8	<5	16	6	12	8	17
Gesamtphosphor (µg/l)	50 m	12	18	6	45	6	13	7	20	6	17	9	26
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	12	<2	<2	<2	6	<2	<2	<2	6	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	12	50	<10	203	6	46	<10	154	6	49	<10	231
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	50 m	12	<4	<4	10	6	4	<4	6	6	4	<4	11
Sauerstoff (mg/l)	50 m	12		1,2	8,6	6		1,6	6,7	6		1,2	4,9
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	12	1716	276	4462	6	1303	282	3157	6	1484	264	4140
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 30 m	12	62,7	37,3	96,8	6	82,8	56,0	105,9	6	68,3	38,4	96,5
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	2	13,5	11,8	15,3	5	2,8	0,7	9,4	7	4,5	1,2	11,8
Chlorophyll a - Max (µg/l)	12 m					4	60,3	41,0	74,6	5	46	24,5	70,1

Tab. 1: Wörthersee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Millstätter See

Limnologische Beurteilung

Der Millstätter See wies im Beobachtungsjahr 2001 eine gute Wasserqualität auf. Die Sichttiefe betrug im August zur Zeit der Massenentwicklung der Zieralge *Closterium aciculare* 3,4 m und im März mit Algenbiomassen unter 1000 mg/m³ 7,8 m.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen lagen sowohl im Epilimnion (0 – 6 m) als auch in 50 m Tiefe unter 10 µg/l. Trotz der ausgezeichneten Phosphorwerte wurde der Millstätter See dem schwach mesotrophen Seentyp zugeordnet, da die Phytoplanktonbiomassen dieser Einstufung entsprachen.

Im Gegensatz zu den Vorjahren trat in der grundnahen Schicht (ab 120 m) zu allen 4 Terminen Schwefelwasserstoff auf, dies entspricht dem meromiktischen Charakter des Millstätter Sees. Beim Abbau der abgesunkenen organischen Substanz wird Sauerstoff verbraucht. Im August während der Sommerstagnation sank die Sauerstoffkonzentration in 80 m unter 3 mg/l, in 90 m wurde ein Wert von 0,0 mg/l gemessen.

In der Oberflächenschicht (0 – 6 m) bewegte sich die Phytoplanktonbiomasse zwischen 695 und 2907 mg/m³. Das Maximum im August wurde von der Zieralge *Closterium aciculare* aufgebaut. Der mittlere Chlorophyll-a-Gehalt (0 – 6 m) betrug 3,7 µg/l. Der mittlere Algengehalt in der Wassersäule von 0 – 30 m lag mit einem Wert von 41,3 g/m² zwischen den Vorjahresmesswerten. In 15 m Tiefe entwickelte sich verstärkt die Blaualge *Planktothrix rubescens* mit einer Biomasse bis zu 1425 mg/m³. Der mittlere Chlorophyll-a-Gehalt in der Wassersäule von 0 – 30 m betrug 5,2 µg/l.

Hygienische Beurteilung

Zur hygienischen Untersuchung nach der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) wurden an 5 Stellen 20 Proben gezogen, die eine „sehr gute Badequalität“ ergaben.

MILLSTÄTTER SEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		4	6,7	6,0	8,1	10	6,4	3,0	10,5	4	5,9	3,4	7,8
Temperatur (°C)	0 m	4		4,0	21,7	10		4,9	24,0	4		4,3	23,6
pH-Wert	1 m	4	8,30	7,40	9,00	10	8,57	7,50	9,10	4	8,35	7,40	9,20
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	157	146	161	10	163	156	172	4	172	165	176
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	12	7	19	10	11	9	14	4	8	7	9
Gesamtphosphor (µg/l)	50 m	4	14	<2	24	10	5	<5	14	4	<5	<5	9
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	3	10	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	96	<10	255	10	66	<10	210	4	144	<10	258
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	50 m	4	<4	<4	4	10	<4	<4	<4	4	<4	<4	6
Sauerstoff (mg/l)	50 m	4		5,4	10,7	10		5,2	9,6	4		6,2	11,2
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	1702	324	3673	10	1243	238	3388	4	1430	695	2907
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	1	5,7			6	5,3	0,8	18,2	4	3,7	3,1	4,2
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 30 m	4	74,1	38,3	133,1	10	31,6	13,2	65,4	4	41,3	19,7	73,0
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 30 m	1	5,2			5	4,1	3,3	5,4	4	5,2	3,4	7,8

Tab. 2: Millstätter See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Ossiacher See

Limnologische Beurteilung

Im Untersuchungsjahr 2001 wies der Ossiacher See gegenüber dem Vorjahr eine unverändert gute Wasserqualität auf. Mit einer mittleren Sichttiefe von 5,2 m war die optische Qualität zufriedenstellend. Die Werte korrelierten mit den Algenbiomassegehalten und pendelten zwischen 3,3 m und 7,5 m.

In der Oberflächenschicht von 0 – 6 m schwankten die Gesamtphosphor-Konzentrationen zwischen 8 und 12 µg/l. In den Vorjahren lag das Maximum bei 20 µg/l. In 50 m Tiefe wurde ein Höchstwert von 19 µg/l gemessen. Nährstoffgehalte und Algenbiomassen ließen die Einstufung zum schwach mesotrophen Gewässertyp zu.

Wie in den Vorjahren wurde mit einsetzender Schichtung eine Sauerstoffzehrung über Grund beobachtet, da für den Abbau von abgesunkener organischer Substanz Sauerstoff benötigt wird. Im September, zum Zeitpunkt der stärksten Zehrung, waren in 50 m Tiefe nur 2,7 mg/l gelöst. Im Vorjahr sank die Konzentration auf 0,5 mg/l.

Die durchschnittliche Phytoplanktonbiomasse im Epilimnion (0 – 6 m) entsprach mit 875 mg/m³ den Vorjahreswerten. Das Maximum mit 1608 mg/m³ war im Vergleich zum Jahr 2000 mit 2733 mg/m³ deutlich geringer. Der mittlere Chlorophyll-a-Gehalt betrug 2,9 µg/l. Der Schwebealgengehalt in der Wassersäule unter 1 m² Seefläche sank von 23,9 g/m² (2000) auf 17,4 g/m². In der ersten Jahreshälfte waren vor allem Schlundalgen (*Rhodomonas minuta*) zu finden. Im Hochsommer bauten hutschachtelförmige Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) bis zu 51 % der Biomasse des Epilimnions auf. In den unteren Wasserschichten entwickelten sich Schlund- und Grünalgen (*Coenococcus planktonicus*). Blaualgen waren im Jahr 2001 nur schwach vertreten. Ihr höchster Anteil wurde im Dezember mit 15 % von der fädigen Art *Planktothrix rubescens* aufgebaut.

Hygienische Beurteilung

7 Badestellen wurden nach der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) hygienisch untersucht. Alle 28 Proben wurden mit „sehr gute Badequalität“ beurteilt.

OSSIACHER SEE	Tiefe	1999			2000			2001					
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		6	5,0	4,0	7,1	6	4,6	2,4	6,4	6	5,2	3,3	7,5
Temperatur (°C)	0 m	7		5,4	25,7	6		4,9	24,2	6		4,1	24,7
pH-Wert	1 m	7	8,39	7,60	8,90	6	8,35	7,80	8,80	6	8,25	7,50	8,80
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	7	223	217	235	6	229	218	250	6	237	207	249
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	6	12	7	17	6	11	7	20	6	10	8	12
Gesamtphosphor (µg/l)	50 m	6	10	8	11	6	9	8	11	6	11	7	19
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	6	<2	<2	<2	6	<2	<2	3	6	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	6	339	199	502	6	252	8	478	6	334	58	622
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	50 m	6	8	<4	22	6	12	6	18	6	7	<4	15
Sauerstoff (mg/l)	50 m	7		2,1	11,7	6		0,5	10,7	6		2,7	10,7
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	6	610	207	1158	6	1029	352	2733	6	875	356	1608
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	1	1,1			5	3,0	1,7	4,0	5	2,9	1,6	3,9
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 30 m	6	14,5	4,9	17,5	6	23,9	6,6	45,8	6	17,4	9,7	25,5
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 30 m	1	1,2			5	2,1	1,4	2,9	5	2,9	2,3	3,8

Tab. 3: Ossiacher See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Weißensee

Limnologische Beurteilung

Im Untersuchungsjahr 2001 zeichnete sich der Weißensee wieder durch eine sehr gute Wasserqualität aus. Die Sichttiefen als Maß für die Lichtdurchlässigkeit lagen bei 8,4 und 10,1 m.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen im Weißensee bewegten sich sowohl im Epilimnion (0 – 6 m) als auch in 50 m Tiefe unter der Bestimmungsgrenze von 5 µg/l. Die niedrigen Phosphor- und Stickstoff-Gehalte, die geringe Phytoplanktonbiomasse in Verbindung mit der guten optischen Qualität stufen den Weißensee eindeutig als oligotrophes Gewässer ein.

Die Sauerstoffsituation aufgrund der geringen abzubauenen organischen Substanzen war bis zum Grund sehr zufriedenstellend. Die 3 mg/l-Grenze lag im Spätsommer wie im Vorjahr in 70 m Tiefe, Schwefelwasserstoffbildung über Grund trat nicht auf.

Bedingt durch das niedrige Nährstoffangebot konnte sich im Weißensee nur ein geringer Schwebestoffgehalt aufbauen. Wie im Vorjahr bewegten sich die Werte in der Oberflächenschicht mit mittleren 187 mg/m³ weit unter der 1000 mg/m³-Grenze. Die Gesamtbioasse in der Wassersäule von 0 – 30 m entsprach mit 6,3 g/m² den Werten des Jahres 2000. Auch im Mai 2001 waren kleine hutschachtelförmige Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) mit 40 % am stärksten vertreten. Im September beherrschten Panzeralgen (*Gymnodinium* sp.) zusammen mit Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) das mikroskopische Bild.

Hygienische Beurteilung

An 2 Entnahmestellen wurden 8 Proben zur hygienischen Untersuchung entnommen, die dem Weißensee entsprechend der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) eine „sehr gute Badequalität“ bescheinigten.

WEIßENSEE Parameter	Tiefe	1999			2000			2001					
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		3	11,2	8,2	15,0	2	10,4	9,2	11,5	2	9,3	8,4	10,1
Temperatur (°C)	0 m	3		6,3	19,0	2		15,7	20,6	2		12,0	18,3
pH-Wert	1 m	3	8,27	8,00	8,50	2	8,41	8,40	8,41	2	8,35	8,20	8,50
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	3	285	273	296	2	295	286	304	2	303	278	328
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	3	<2	<2	<2	2	<5	<5	7	2	<5	<5	<5
Gesamtphosphor (µg/l)	50 m	3	<2	<2	<2	2	<5	<5	6	2	<5	<5	<5
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	3	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	3	49	31	60	2	42	21	63	2	56	13	99
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	50 m	3	<4	<4	9	2	<4	<4	4	2	<4	<4	4
Sauerstoff (mg/l)	50 m	3		6,1	8,8	2		7,6	9,9	2		5,2	8,2
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	3	546	527	583	2	222	152	292	2	187	155	219
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 30 m	3	13,8	7,8	20,5	2	7,1	6,2	8,0	2	6,3	6,0	6,6

Tab. 4: Weißensee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Faaker See

Limnologische Beurteilung

Im Berichtsjahr 2001 war die Wasserqualität des Faaker Sees im Vergleich zu den Vorjahren unverändert sehr gut. Die mittlere Sichttiefe betrug 5,5 m. Eingeschwemmte mineralische Trübstoffe, die im Dezember 2000 zu einer verminderten Sichttiefe führten, wurden im Jahr 2001 nicht beobachtet. Eine natürliche Trübung durch Kalkpartikel, die dem See die türkisblaue Färbung verleihen und nicht durch erhöhte Algenbiomassen verursacht wird, trat im August (4,0 m) auf.

Die Gesamtposphor-Gehalte lagen in der Oberflächenschicht (0 – 6 m) unter 10 µg/l und erreichten über Grund nur 12 µg/l. Die geringen Nährstoffkonzentrationen, die niedrige Algenproduktion und die gute optische Qualität lassen die Zuordnung zum oligotrophen Gewässertyp zu.

An allen Terminen war Sauerstoff in den grundnahen Schichten vorhanden. Lediglich im August, während der Sommerstagnation, sank der Wert in 29 m Tiefe auf 2,4 mg/l. Während im Dezember 2000 eine Zehrung (0,4 mg/l) auftrat, waren im Dezember 2001 aufgrund der Zirkulationsprozesse im Herbst wieder 3,5 mg/l gelöst.

Die durchschnittliche Phytoplanktonbiomasse im Epilimnion (0 – 6 m) war mit einem Wert von 359 mg/m³ annähernd gleich groß wie im Vorjahr. Das geringe Nährstoffangebot ließ auch in der Wassersäule von 0 – 29 m keine hohe Algenproduktion (9,5 g/m²) zu. Vom Frühjahr bis Sommeranfang dominierten Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) alle Wasserschichten. Im August zog sich *Cyclotella* sp. in 10 – 12 m Tiefe zurück, während im Epilimnion (0 – 6 m) Panzeralgen (*Gymnodinium* sp.) stärker (40 %) vertreten waren. Die Blaualge *Planktothrix rubescens*, die im Vorjahr bis zu 50 % der Biomasse im Frühjahr aufbaute, zeigte im Untersuchungsjahr 2001 keine stärkere Entwicklung.

Hygienische Beurteilung

12 Qualitätskontrollen nach der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) gaben an 3 Probenstellen keinen Anlaß zur Beanstandung und bescheinigten dem Faaker See eine „sehr gute Badequalität“.

FAAKER SEE	Tiefe	1999			2000			2001					
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		4	6,6	5,4	7,8	4	4,9	1,8	7,1	4	5,5	4,0	6,3
Temperatur (°C)	0 m	4		5,3	21,7	4		5,9	20,1	4		5,0	23,3
pH-Wert	1 m	4	8,23	8,00	8,50	4	8,20	8,00	8,40	4	8,03	7,50	8,30
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	340	326	357	4	350	329	366	4	372	344	400
Gesamtposphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	4	4	<5	<5	7	4	<5	<5	9
Gesamtposphor (µg/l)	29 m	4	7	6	9	4	7	<5	11	4	7	<5	12
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	202	167	235	4	171	97	209	4	244	189	301
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	29 m	4	66	5	190	4	158	22	320	4	83	25	235
Sauerstoff (mg/l)	29 m	4		1,2	8,3	4		0,4	11,5	4		2,4	14,6
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	347	74	671	4	313	63	433	4	359	232	608
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 29 m	4	8,4	3,5	15,6	4	9,7	1,2	15,5	4	9,5	6,1	12,6

Tab. 5: Faaker See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2001

Keutschacher See

Limnologische Beurteilung

Der Keutschacher See wies im Berichtsjahr 2001 eine gute Wasserqualität auf. Die mittlere Sichttiefe betrug 4,0 m. Die maximale Lichtdurchlässigkeit mit einer Sichttiefe von 6,4 m war deutlich höher als in den Vorjahren.

In der Oberflächenschicht (0 – 6 m) bewegten sich die Gesamtphosphor-Konzentrationen unter 10 µg/l. Über Grund entsprachen die Werte mit mittleren 15 µg/l dem Jahr 1999. Die erhöhten Nährstoffgehalte über Grund und die Sauerstoffverhältnisse im Spätsommer führten zur Einstufung schwach mesotrophes Gewässer.

Im Vergleich zu den Vorjahren verbesserte sich die Sauerstoffsituation in der grundnahen Zone. Im Mai lag die 3 mg/l-Grenze unterhalb von 12 m Tiefe. Eine sauerstofffreie Zone trat im August 2001 erst ab 15 m Tiefe auf, während im Vorjahr bereits in 12 m Tiefe Schwefelwasserstoffbildung beobachtet wurde.

Im Epilimnion (0 – 6 m) war die Phytoplanktonbiomasse entsprechend den Nährstoffgehalten mit einem durchschnittlichen Wert von 363 mg/m³ gering. In der Wassersäule von 0 – 15 m sank der Algengehalt von 15,5 g/m² (2000) auf 10,5 g/m². Die Frühjahrsbiomasse bestand zu 70 % aus Kieselalgen (*Cyclotella* sp.). Ab Mai schichtete sich die Blaualge *Planktothrix rubescens* mit einem Anteil bis zu 70 % in die tieferen Wasserschichten ein, während im Epilimnion (0 – 6 m) vor allem Kieselalgen (Mai 40 %) und Schlundalgen (August 36 %) zu finden waren. Die Blaualge *Chroococcus minutus* war im Gegensatz zum Vorjahr etwas schwächer vertreten. Im Dezember verteilte sich *Planktothrix rubescens* mit der Herbstzirkulation über die gesamte Wassersäule.

Hygienische Beurteilung

Entsprechend der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) wurden 8 hygienische Untersuchungen an 2 Probenahmestellen durchgeführt. Alle ergaben eine „sehr gute Badequalität“.

KEUTSCHACHER SEE		1999			2000			2001					
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		4	5,2	3,0	6,0	4	3,7	2,2	5,2	4	4,0	2,8	6,4
Temperatur (°C)	0 m	4		7,3	21,7	4		6,2	24,9	4		5,4	25,3
pH-Wert	1 m	4	8,00	7,40	8,40	4	8,18	7,70	8,60	4	8,03	7,80	8,30
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	318	297	334	4	303	280	318	4	314	293	335
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	6	<5	10	4	7	<5	8	4	7	5	9
Gesamtphosphor (µg/l)	15 m	4	13	7	23	4	24	8	34	4	15	6	28
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	253	165	366	4	141	29	194	4	175	42	273
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	15 m	4	487	18	935	4	524	211	1165	4	421	196	970
Sauerstoff (mg/l)	15 m	4		0,5	3,6	4		0,0	3,8	4		0,0	10,0
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	344	181	444	4	344	129	858	4	363	239	506
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 15 m	4	5,5	2,4	8,6	4	15,5	2,8	46,6	4	10,5	3,2	20,6

Tab. 6: Keutschacher See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Hafnersee

Limnologische Beurteilung

Die leichte Verbesserung der Wasserqualität im Vorjahr konnte auch im Jahr 2001 bestätigt werden. Die Lichtdurchlässigkeit war mit einer mittleren Sichttiefe von 2,8 m unverändert. Huminstoffe führen zu einer natürlichen bräunlichen Färbung des Hafnersees. Die Gesamtphosphor-Konzentrationen im Epilimnion (0 – 6 m) bewegten sich zwischen 8 und 18 µg/l. In 10 m Tiefe lagen die Werte mit mittleren 20 µg/l etwas höher als im Vorjahr (15 µg/l). Insgesamt entsprach der Hafnersee dem mesotrophen Seentyp.

Während im Vorjahr im März Sauerstoff-Zehrungsprozesse beobachtet wurden, waren 2001 in 10 m Tiefe 11,1 mg/l gelöst. Im Mai und August lag die 3 mg/l-Grenze bei 8 m. Im Gegensatz zum Vorjahr trat während der Stagnationsphase keine Schwefelwasserstoffbildung auf.

Die mittlere Phytoplanktonbiomasse im Epilimnion (0 - 6 m) betrug 1311 mg/m³. Der mittlere Chlorophyll-a-Gehalt sank von 11,6 µg/l (2000) auf 6,7 µg/l (2001). Der Schwebestoffgehalt in der Wassersäule von 0 – 10 m lag im Mittel bei 11,2 g/m². Die mittlere Chlorophyll-a-Konzentration betrug 8,2 µg/l. Im mikroskopischen Bild waren im Untersuchungsjahr 2001 die Kieselalgen vorherrschend. Von Mai bis August bildeten hutschachtelförmige *Cyclotella*-Arten 70 bis 80 % der Biomasse. Erst im November bauten Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) einen Anteil von 56 % auf. Insgesamt war die Phytoplanktongesellschaft vor allem im Spätsommer artenreich.

Hygienische Beurteilung

An einem Entnahmestort wurden 4 Proben hygienisch überprüft, die die Beurteilung „sehr gute Badequalität“ ergaben.

HAFNERSEE		1999			2000			2001					
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		4	2,7	2,2	3,0	4	2,8	2,0	3,5	4	2,8	2,0	3,5
Temperatur (°C)	0 m	4		4,4	22,0	4		4,5	20,1	4		4,4	21,3
pH-Wert	1 m	4	7,95	7,40	8,20	4	8,03	7,70	8,30	4	7,88	7,70	8,00
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	379	368	396	4	367	347	387	4	396	387	406
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	14	12	16	4	13	9	21	4	12	8	18
Gesamtphosphor (µg/l)	10 m	4	18	12	26	4	15	9	21	4	20	10	32
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	407	292	624	4	463	88	653	4	356	58	726
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	10 m	4	792	13	2530	4	1134	86	3395	4	1144	136	3420
Sauerstoff (mg/l)	10 m	4		0,0	9,1	4		0,0	9,4	4		0,0	11,1
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	1786	865	2579	4	876	125	1307	4	1311	326	2016
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	1	5,0			3	11,6	6,5	15,0	4	6,7	2,5	11,5
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 10 m	4	18,4	9,0	34,1	4	7,9	1,2	12,6	4	11,2	3,3	18,5
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 10 m	1	4,1			3	8,6	5,9	10,3	3	8,2	6,4	10,1

Tab. 7: Hafnersee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Rauschelesee

Limnologische Beurteilung

Der Rauschelesee wies im Untersuchungsjahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr eine unverändert gute Wasserqualität auf. Die Lichtdurchlässigkeit war mit einer mittleren Sichttiefe von 3,1 m zufriedenstellend. Im August wurde die Sicht (2,2 m) von Panzeralgen (*Gymnodinium* sp.) getrübt, die sich dicht unter der Oberfläche in 1 m Tiefe einschichteten. Die Gesamtphosphor-Konzentrationen im Epilimnion (0 – 6 m) schwankten zwischen 7 und 12 µg/l. Während der Sommerstagnation wiesen die erhöhten Phosphorwerte (51 µg/l) in der grundnahen Zone auf Rücklösungsprozesse aus dem Sediment hin. In der Gesamtbeurteilung wurde der Rauschelesee aufgrund der erhöhten Phosphorwerte in der Tiefe dem mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Mit Beginn der sommerlichen Schichtung im Mai wurden in der Tiefe Sauerstoffzehrungsprozesse beobachtet. Die 3 mg/l-Grenze wurde in 8 m Tiefe unterschritten, Schwefelwasserstoffbildung trat ab 10 m Tiefe, im August bereits ab 8 m Tiefe auf. Im November wurde der See wieder bis zum Grund durchmischt.

Mit durchschnittlichen 747 mg/m³ war die Phytoplanktonbiomasse in der Oberflächenschicht (0 – 6 m) entsprechend dem Nährstoffangebot gering. Die Chlorophyll-a-Werte (0 – 6 m) entsprachen mit einem Mittel von 4,4 µg/l dem Jahr 2000. Im Vergleich zum Vorjahr bildete sich ein höheres Biomasse-Maximum (23,1 g/m²) in der Wassersäule unter 1 m² von 0 – 12 m aus, das im August zu 55 % aus Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) bestand, die sich knapp über der sauerstofffreien Zone einschichteten. Die maximale Chlorophyll-a-Konzentration in der Wassersäule von 0 – 12 m erhöhte sich von 5,6 µg/l (2000) auf 17,4 µg/l (2001). Im Frühjahr dominierten Kieselalgen, im August waren im Epilimnion Panzeralgen und in den tieferen Zonen Schlundalgen anzutreffen.

Hygienische Beurteilung

Alle 4 hygienisch untersuchten Proben ergaben eine "sehr gute Badequalität" des Badesees.

RAUSCHELESEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		5	3,1	1,8	4,0	5	3,5	2,6	4,7	5	3,1	2,2	4,0
Temperatur (°C)	0 m	6		1,2	22,4	5		5,4	22,7	5		5,3	24,7
pH-Wert	1 m	6	8,05	7,30	8,70	5	8,10	7,60	8,50	5	8,10	7,70	8,40
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	6	324	287	356	5	316	300	329	5	324	283	344
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	6	13	9	16	5	11	9	14	5	10	7	12
Gesamtphosphor (µg/l)	12 m	6	20	11	33	5	22	11	38	5	30	13	51
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	6	<2	<2	<2	5	<2	<2	<2	5	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	6	268	35	460	5	270	91	470	5	210	12	450
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	12 m	6	1234	112	4070	5	1478	268	3405	5	936	330	2390
Sauerstoff (mg/l)	12 m	6		0,0	6,6	5		0,0	9,4	5		0,0	9,3
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	6	1730	845	3055	5	968	236	1382	5	747	523	1074
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	1	7,2			4	5,1	3,7	7,1	5	4,4	3,3	5,6
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 12 m	6	18,7	13,0	31,8	5	11,5	3,1	17,7	5	12,5	7,0	23,1
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 12 m	1	7,1			4	5,0	3,8	5,6	5	7,8	2,9	17,4

Tab. 8: Rauschelesee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Klopeiner See

Limnologische Beurteilung

Die limnologischen Untersuchungen des Klopeiner Sees wurden im Jahr 2001 mit einer monatlichen Probenahme intensiviert. Alle Beprobungen bestätigten die gute Wasserqualität des Badesees. Die Lichtdurchlässigkeit mit mittleren 6,1 m Sichttiefe war gegenüber 2000 leicht verringert, da im Juni zur Zeit der Frühjahrshochproduktion ein Minimum von 3,5 m gemessen wurde.

Mit einem Mittelwert von 9 µg/l war die Gesamtphosphor-Konzentration im Epilimnion (0 – 6 m) sehr gering. In der Tiefe von 30 m kam es dem meromiktischen Charakter entsprechend zu einem Konzentrationsanstieg auf maximal 71 µg/l. Trotz guter optischer Qualität, geringen Nährstoff- und Algengehalten in der Oberflächenschicht wurde der See wegen der Sauerstoff- und Phosphorverhältnisse in der Tiefe dem schwach mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Ab 30 m Tiefe tritt im meromiktischen Klopeiner See ganzjährig Schwefelwasserstoff auf. Während im Vorjahr das Monimolimnion bis 20 m anstieg, wurde die schwefelwasserstoffhaltige Zone im Jahr 2001 nur bis 24 m beobachtet. Die durchschnittliche Phytoplanktonbiomasse im Epilimnion (0 – 6 m) entsprach mit 396 mg/m³ dem geringen Nährstoffangebot. Die mittlere Chlorophyll-a-Konzentration betrug 1,8 µg/l. Der mittlere Algengehalt in der Wassersäule von 0 – 20 m entsprach mit 12,9 g/m² dem Jahr 1999. Die Chlorophyll-a-Mittelwerte schwankten zwischen 1,1 und 4,5 µg/l. Anfang Mai baute die Goldalge *Uroglena* sp. 50 % der Biomasse in der Oberflächenschicht auf, in 15 m Tiefe entwickelte sich die Grünalge *Botryococcus braunii* verstärkt. Im Sommer beherrschten Panzeralgen (*Gymnodinium* sp.) und Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) das mikroskopische Bild.

Hygienische Beurteilung

An 2 Entnahmestellen wurden 8 Proben nach der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) hygienisch untersucht, die mit „sehr gute Badequalität“ beurteilt wurden.

KLOPEINER SEE		1999			2000			2001					
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		4	7,7	5,0	10,5	4	9,1	7,2	10,5	13	6,1	3,5	11,5
Temperatur (°C)	0 m	4		5,2	21,8	4		5,1	21,6	14		3,7	24,6
pH-Wert	1 m	4	8,30	8,00	8,50	4	8,25	8,10	8,40	14	8,26	7,70	8,60
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	247	224	269	4	237	226	245	14	256	242	275
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	8	7	10	4	7	<5	12	12	9	6	11
Gesamtphosphor (µg/l)	30 m	4	46	34	57	4	67	51	87	12	55	20	71
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	2	4	<2	<2	<2	13	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	54	<10	80	4	39	<10	66	12	28	<10	68
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	30 m	4	904	679	1091	4	1174	951	1330	13	969	109	1210
Sauerstoff (mg/l)	30 m	4		0,0	0,0	4		0,0	0,0	14		0,0	1,0
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	326	102	801	4	208	101	298	4	396	195	797
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m									8	1,8	0,9	2,7
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 20 m	4	11,4	5,4	24,4	4	5,5	2,9	9,7	4	12,9	9,1	20,7
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 20 m									8	2,5	1,1	4,5

Tab. 9: Klopeiner See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Turnersee

Limnologische Beurteilung

Der Turnersee wies im Untersuchungsjahr 2001 gegenüber dem Vorjahr eine unverändert gute Wasserqualität auf. Die Sichttiefenwerte waren stärkeren Schwankungen unterworfen. Das Minimum (1,6 m) wurde im August gemessen, als die Panzeralge *Peridinium* sp. zahlreicher auftrat. Die größte Sichttiefe mit 8,8 m fiel in den März, obwohl zu der Zeit die fadenförmige Blaualge *Planktothrix rubescens* stark vertreten war.

In der obersten Wasserschicht (0 – 6 m) blieb die Gesamtphosphor-Konzentration unter 10 µg/l. In den grundnahen Schichten stiegen die Werte nur bis 24 µg/l. Insgesamt wurde der Turnersee wegen der Algenmengen und der Sauerstoffverhältnisse dem schwach mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Während der Sommerschichtung kam es über Grund abbaubedingt zur Aufzehrung von Sauerstoff. Ende Mai wurde die 3 mg/l-Grenze in 10 m Tiefe unterschritten. Ende August waren in 8 m Tiefe nur mehr 0,9 mg/l gelöst. In 12 m Tiefe wurde Schwefelwasserstoff gebildet.

Die durchschnittliche Phytoplanktonbiomasse im Epilimnion (0 – 6 m) entsprach mit 1133 mg/m³ den Werten des Vorjahres. Der mittlere Chlorophyll-a-Gehalt betrug 4,2 µg/l. In der Wassersäule von 0 – 13 m bewegte sich der Gesamtgehalt der Algen zwischen 7,2 und 23,7 g/m². Die Chlorophyll-a-Gehalte (0 – 13 m) pendelten zwischen 2,1 und 7,5 µg/l. Zu Beginn des Jahres baute die Blaualge *Planktothrix rubescens* 70 % der Biomasse auf. Im Mai dominierten vor allem in 8 m Tiefe Kieselalgen (*Cyclotella* sp.). Panzeralgen (*Peridinium* sp.) begannen sich ab Mai stärker zu entwickeln und bauten im Spätsommer einen Anteil von über 50 % in der gesamten Wassersäule auf.

Hygienische Beurteilung

Die an einer Badestelle durchgeführten Badewasserqualitätskontrollen nach der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) ergaben für die 4 untersuchten Proben eine „sehr gute Badequalität“.

TURNERSEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		4	4,3	3,8	5,0	4	4,3	2,5	6,0	4	3,9	1,6	8,8
Temperatur (°C)	0 m	4		3,4	23,1	4		7,6	21,6	4		6,6	26,0
pH-Wert	1 m	4	8,10	7,50	8,30	4	8,07	7,60	8,36	4	8,00	7,50	8,40
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	356	344	372	4	348	315	363	4	353	310	391
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	7	6	8	4	6	<5	11	4	8	7	9
Gesamtphosphor (µg/l)	13 m	4	21	11	28	4	27	6	37	4	17	9	24
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	1185	992	1337	4	983	890	1078	4	1159	676	1429
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	13 m	4	928	399	1900	4	1465	425	2670	4	195	10	340
Sauerstoff (mg/l)	13 m	4		0,2	7,2	4		0,0	2,1	4		0,0	8,8
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	1018	355	2038	4	1115	691	1963	4	1133	541	2572
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	1	3,2			3	5,0	1,6	8,9	4	4,2	1,2	10,0
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 13 m	4	21,1	4,2	35,4	4	14,7	7,5	27,1	4	12,7	7,2	23,7
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 13 m	1	2,7			3	5,5	4,2	6,8	4	4,1	2,1	7,5

Tab. 10: Turnersee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Längsee

Limnologische Beurteilung

Der Längsee wies im Berichtsjahr 2001 eine unverändert gute Wasserqualität auf. Die durchschnittliche Sichttiefe betrug 4,4 m. Das Minimum (2,8 m) entsprach dem Minimum des Jahres 1999 (2,7 m).

Die Gesamtposphor-Konzentrationen im Epilimnion (0 – 6 m) bewegten sich zwischen 5 und 15 µg/l. An der Grenze zum sauerstofffreien Tiefenwasser des Sees waren die Konzentrationen mit mittleren 29 µg/l 3-mal so hoch. In der Gesamtbeurteilung wurde der See dem schwach mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

In der Tiefe von 20 m war der Längsee während des ganzen Jahres sauerstofffrei. Ab Juli wurde die 3 mg/l-Grenze in 12 m Tiefe unterschritten. Ende August reichte das schwefelwasserstoffhaltige Monimolimnion bis 15 m.

Die mittlere Phytoplanktonbiomasse in der Oberflächenschicht war mit 392 mg/m³ wie im Vorjahr gering. Der Schwebestoffgehalt unter 1 m² Seefläche bis 15 m Tiefe zeigte im Mittelwert keine Änderung. Im Jahr 2001 sank das Minimum von 7,0 g/m² (2000) auf 3,7 g/m². Mit Beginn der Sommerschichtung im Mai bauten Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) und Schlundalgen (*Rhodomonas minuta* var. *nannoplanctica*) je 37 % der Biomasse im Epilimnion auf. Am Ende des Sommers traten Panzeralgen (*Gymnodinium* sp.) und die Blaualge *Chroococcus minutus* in der Oberflächenschicht (0 – 6 m) stärker in Erscheinung. In den tieferen Schichten dominierte die fadenförmige Blaualge *Planktothrix rubescens*, die sich im März und gegen Ende des Jahres zusammen mit Kieselalgen über die gesamte Wassersäule verteilte.

Hygienische Beurteilung

Alle 4 nach der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) untersuchten Wasserproben wurden mit „sehr gute Badequalität“ beurteilt.

LÄNGSEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		8	5,0	2,7	7,3	5	5,5	4,8	6,8	6	4,4	2,8	7,0
Temperatur (°C)	0 m	8		1,5	23,9	6		5,3	24,9	6		4,0	24,3
pH-Wert	1 m	8	8,28	7,80	8,60	6	8,33	8,00	8,50	6	8,13	7,40	8,50
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	8	411	373	533	6	388	376	407	6	413	388	434
Gesamtposphor (µg/l)	0 - 6 m	8	8	4	13	6	9	6	13	6	10	5	15
Gesamtposphor (µg/l)	15 m	8	26	14	39	6	24	15	32	6	29	14	40
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	8	<2	<2	<2	6	<2	<2	<2	6	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	8	198	151	226	6	156	129	177	6	201	144	274
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	15 m	8	851	554	1097	6	1013	881	1176	6	952	800	1176
Sauerstoff (mg/l)	15 m	8		0,0	1,4	6		0,0	7,7	6		0,0	7,9
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	8	587	363	1098	6	405	247	572	6	392	215	658
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 15 m	8	14,8	6,5	30,8	6	12,0	7,0	16,7	6	11,3	3,7	17,0

Tab. 11: Längsee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Pressegger See

Limnologische Beurteilung

Wie in den Vorjahren war die Wasserqualität des Pressegger Sees im Berichtsjahr 2001 ausgezeichnet. Die gute optische Qualität wurde mit Sichttiefenwerten zwischen 5,8 m und 7,0 m dokumentiert.

Die durchschnittlichen Gesamtphosphor-Konzentrationen als Maß für den Nährstoffgehalt lagen unter der Bestimmungsgrenze von 5 µg/l. Über Grund wurde ein Maximum von 21 µg/l gemessen, da abgestorbene Pflanzenreste und Algen zu anorganischen Bestandteilen abgebaut werden und bei vermindertem Sauerstoffgehalt von unter 3 mg/l in das Freiwasser zurückgelangen. Geringe Algenbiomassen und niedrige Nährstoffgehalte wiesen den Pressegger See als oligotrophes Gewässer aus.

Die Sauerstoffverhältnisse waren an allen Terminen zufriedenstellend. Über Grund sank die Konzentration während der Sommerschichtung auf 2,3 mg/l ab, da bei den Abbauprozessen Sauerstoff verbraucht wird.

Dem geringen Nährstoffangebot entsprechend konnte sich im Epilimnion (0 – 6 m) nur eine kleine Phytoplanktonbiomasse (232 mg/m³) aufbauen. Zusätzlich wurden die Nährstoffe dem Seewasser von gut entwickelten Unterwasserpflanzenbeständen entzogen. Der durchschnittliche Chlorophyll-a-Gehalt lag bei 1,4 µg/l. In der Wassersäule von 0 – 13 m war der Schwebealgengehalt mit 3,5 g/m² geringer als im Vorjahr, da sich die Kieselalge *Cyclotella* sp. im Gegensatz zum Vorjahr nicht in größeren Mengen entwickelte. Die Algenbiomasse bestand zu allen Terminen aus über 50 % Kieselalgen, die zweitstärkste Gruppe bildeten Panzeralgen.

Mitte Juli und Ende September wurden Unterwasserpflanzen (*Potamogeton lucens* und *Potamogeton perfoliatus*) in den Badebereichen mit dem Mähboot entfernt.

Hygienische Beurteilung

Entsprechend der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) wurden an 2 Entnahmestellen 8 Proben untersucht, die eine „sehr gute Badequalität“ ergaben.

PRESSEGGER SEE Parameter	Tiefe	1999			2000			2001					
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	6,1	5,6	6,5	4	6,0	4,3	6,7	3	6,3	5,8	7,0
Temperatur (°C)	0 m	3		8,3	20,3	4		5,1	18,4	3		6,7	17,2
pH-Wert	1 m	3	8,03	7,80	8,20	4	8,08	7,90	8,30	3	8,10	8,10	8,10
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	3	377	368	389	4	379	369	388	3	397	389	411
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	3	3	<2	4	4	<5	<5	<5	3	<5	<5	6
Gesamtphosphor (µg/l)	13 m	3	3	<2	10	4	13	7	23	3	11	<5	21
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	3	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	3	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	3	358	282	411	4	406	161	518	3	457	207	592
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	13 m	3	33	17	41	4	37	21	55	3	35	19	59
Sauerstoff (mg/l)	13 m	2		4,2	4,7	4		2,9	12,1	3		2,3	15,0
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	3	322	216	512	4	1086	165	2887	3	232	48	419
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m					3	1,0	0,8	1,3	3	1,4	1,3	1,6
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 13 m	3	5,2	3,2	9,1	4	8,9	2,1	21,0	3	3,5	0,8	4,9
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 13 m					2	0,9	0,7	1,1	3	2,2	1,4	3,8

Tab. 12: Pressegger See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Afritzer See

Limnologische Beurteilung

Im Vergleich zum Vorjahr zeigte die Wasserqualität des Afritzer Sees eine leichte Verbesserung in den grundnahen Wasserschichten. Die Sichttiefenwerte als Maß für die optische Qualität schwankten zwischen 3,3 m und 5,2 m und entsprachen dem Vorjahr.

Die Oberflächenschicht (0 – 6 m) wies mit einem Mittelwert von 9 µg/l nur geringe Gesamtphosphor-Konzentrationen auf. In der grundnahen Schicht sank das Maximum von 110 µg/l (2000) auf 18 µg/l und damit der Mittelwert von 50 µg/l (2000) auf 12 µg/l. Sauerstoffzehrende Abbauprozesse, die mit Rücklösung von Phosphor aus dem Sediment verbunden sind, waren im Berichtsjahr 2001 deutlich weniger ausgeprägt. In der Gesamtbeurteilung wurde der Afritzer See als schwach mesotrophes Gewässer eingestuft. Am Ende des Sommers kam es in der Tiefe zur Aufzehrung von Sauerstoff, da abgesunkene Algen und Pflanzenreste abgebaut wurden. Die 3 mg/l-Grenze verlief unterhalb von 12 m. In der Schicht von 15 m bis zum Grund wurde kein Sauerstoff nachgewiesen, Schwefelwasserstoffbildung wurde nicht beobachtet. Im Herbst durchmischte der Wind den See wieder bis zum Grund.

Mit durchschnittlichen 681 mg/m³ entsprach die Phytoplanktonbiomasse im Epilimnion (0 – 6 m) dem Jahr 1999. Da nur die Messwerte von 3 Terminen für den Gesamtgehalt in der Wassersäule von 0 – 22 m zur Verfügung stehen, kann der Wert von 9,7 g/m² nicht als Rückgang der Algengehalte interpretiert werden. Im März bauten Kieselalgen wie *Cyclotella* sp. und die sternförmige Art *Asterionella formosa* bis zu 70 % der Biomasse auf. Im Frühsommer dominierte die Goldalge *Uroglena* sp. zu 85 %. Im September kamen im Epilimnion Kieselalgen (38 %), Panzeralgen (23 %) und Schlundalgen (27 %) vor, während die Blaualge *Planktothrix rubescens* im Hypolimnion stärker vertreten war.

In den Badebereichen wurden störende Unterwasserpflanzen (*Myriophyllum spicatum*) mit dem Mähboot entfernt.

Hygienische Beurteilung

An 2 Entnahmestellen wurden 8 Proben entsprechend der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) hygienisch untersucht. Die Ergebnisse wiesen den Afritzer See als Gewässer mit „sehr guter Badequalität“ aus.

AFRITZER SEE	Parameter	Tiefe	1999			2000			2001					
			n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
	Sichttiefe (m)		4	4,0	3,5	4,3	4	3,9	3,2	4,5	4	4,0	3,3	5,2
	Temperatur (°C)	0 m	4		4,9	19,4	4		4,7	18,1	4		5,4	20,1
	pH-Wert	1 m	4	8,13	7,40	8,80	4	8,00	7,40	8,70	4	8,13	7,30	8,80
	Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	145	109	174	4	157	155	160	4	164	160	168
	Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	8	4	11	4	10	9	14	4	9	8	11
	Gesamtphosphor (µg/l)	22 m	4	28	14	48	4	50	13	110	4	12	8	18
	Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	3	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2
	Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	185	84	316	4	196	11	304	4	285	156	455
	Ammonium-Stickstoff (µg/l)	22 m	4	457	11	1348	4	293	30	760	4	78	5	192
	Sauerstoff (mg/l)	22 m	4		0,0	7,0	4		0,3	3,4	4		0,0	10,3
	Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	847	199	1811	4	578	385	892	4	681	284	1501
	Phytoplankton (g/m ²)	0 - 22 m	4	18,5	3,5	39,4	4	12,8	6,2	20,3	3	9,7	9,1	10,3

Tab. 13: Afritzer See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Feldsee

Limnologische Beurteilung

Im Berichtsjahr 2001 verbesserte sich die Wasserqualität des Feldsees besonders in den tieferen Zonen weiter. Die mittlere Sichttiefe betrug 4,6 m. Die Werte korrelierten mit der Höhe der Algenbiomassen. Zur Zeit hoher Algenproduktion Ende Mai wurde die kleinste Sichttiefe (3,1 m) gemessen, das Maximum (7,0 m) trat während des Klarwasserstadiums Anfang September auf.

Mit einem mittleren Gesamtphosphor-Gehalt von 8 µg/l war das Nährstoffangebot im Epilimnion (0 – 6 m) gering. Der Mittelwert über Grund sank von 20 µg/l (2000) auf 9 µg/l (2001) um die Hälfte ab. Der Einsatz der Tiefenwasserbelüftungsanlage verbesserte die Sauerstoffversorgung der grundnahen Schicht und hielt Rücklösungsprozesse des Phosphors in Grenzen. Aufgrund der zeitweise erhöhten Phytoplanktonbiomassen wurde der Feldsee dem schwach mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Die Belüftung der Tiefenzone während der kritischen Sommermonate führte zu einer Verbesserung der Sauerstoffsituation über Grund. Die kleinste Konzentration stieg von 2,7 mg/l (2000) auf 6,5 mg/l (2001).

Die durchschnittliche Phytoplanktonkonzentration im Epilimnion (0 – 6 m) entsprach mit 1174 mg/m³ dem Wert des Jahres 1999. Die Algengehalte unter 1 m² Seefläche pendelten zwischen 10,8 und 38,8 g/m². Vom Frühsommer bis zum Herbst beherrschten Kieselalgen bis zu 90 % die obere Wasserschicht (0 – 6 m). Im Mai entwickelte sich die hutschachtelförmige runde Form *Cyclotella* sp., Ende September trat die kammförmige Art *Fragilaria crotonensis* auf. Im Hypolimnion etablierte sich in der zweiten Jahreshälfte zunehmend die Blaualge *Planktothrix rubescens*, die nach der Durchmischung im Herbst den gesamten Wasserkörper besiedelte.

Unterwasserpflanzen (*Ceratophyllum* sp.), die im Badebereich zu sehr wucherten, wurden im Juli und August mit dem Mähboot entfernt.

Hygienische Beurteilung

An 2 Entnahmestellen wurden 8 Proben nach der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) hygienisch untersucht. Die Ergebnisse gaben keinen Anlass zur Beanstandung und führten zur Bewertung „sehr gute Badequalität“.

FELDSEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		6	5,4	4,5	6,5	7	5,2	4,5	6,6	6	4,6	3,1	7,0
Temperatur (°C)	0 m	6		5,0	23,1	7		3,4	21,0	6		5,4	20,9
pH-Wert	1 m	6	8,18	7,20	9,00	7	8,09	7,30	8,71	6	8,17	6,80	9,00
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	6	111	93	135	7	121	109	126	6	125	122	129
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	6	6	<2	9	7	9	7	12	6	8	7	10
Gesamtphosphor (µg/l)	26 m	6	18	<2	41	7	20	9	44	6	9	7	11
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	6	<2	<2	<2	7	<2	<2	<2	6	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	6	191	91	296	7	171	61	280	6	213	115	386
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	26 m	6	57	<4	167	7	18	7	36	6	13	6	22
Sauerstoff (mg/l)	26 m	6		2,6	9,5	7		2,7	11,5	6		6,5	10,3
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	6	1265	205	4174	7	530	277	1735	6	1174	232	2602
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 26 m	6	27,5	6,7	82,7	7	13,7	6,5	26,5	6	23,4	10,8	38,8

Tab. 14: Feldsee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Magdalensee

Limnologische Beurteilung

Im Untersuchungsjahr 2001 war die Wasserqualität des Magdalensees gut. Die Sichttiefe als Maß für die Lichtdurchlässigkeit war mit mittleren 3,9 m sehr zufriedenstellend.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen blieben mit 7 µg/l im Vergleich zum Vorjahr unverändert. Das Minimum lag unter der Bestimmungsgrenze. Erhöhte Nitrat-Stickstoff-Konzentrationen wiesen auf einen Eintrag aus dem Umland hin. Insgesamt entsprachen die Nährstoff- und Algenkonzentrationen dem schwach mesotrophen Gewässertyp.

Die Sauerstoffverhältnisse waren von der Oberfläche bis zum Gewässerboden ausgezeichnet.

Das Jahresmittel der epilimnischen Phytoplankton-Konzentration (0 – 6 m) betrug 789 mg/m³. Die kleinste Biomasse wurde mit 211 mg/m³ im März ermittelt, das Maximum stieg auf 1167 mg/m³. Die Chlorophyll-a-Konzentrationen bewegten sich zwischen 2,0 µg/l und 6,7 µg/l. Die vorherrschende Algengruppe im Jahr 2001 waren Kieselalgen, vertreten durch die hutschachtelförmige *Cyclotella* sp.. Sie baute bis zu 75 % der Biomasse auf. Im August ging ihr Anteil auf 23 % zurück. Goldalgen waren in wechselnden Prozentanteilen zu finden. Ihre stärkste Entwicklung zeigten sie im August, als die astförmig verzweigten Kolonien von *Dinobryon divergens* 39 % der Biomasse bildeten. Gepanzerte Formen, wie *Peridinium cinctum* fa. *westii*, traten bevorzugt in den Sommermonaten auf.

Hygienische Beurteilung

Aus hygienischer Sicht waren alle 4 untersuchten Proben einwandfrei und bestätigten dem Magdalensee eine „sehr gute Badequalität“.

MAGDALENSEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		4	4,0	3,0	4,8	4	4,1	4,0	4,3	4	3,9	3,5	4,0
Temperatur (°C)	0 m	4		4,5	22,7	4		4,8	23,6	4		4,2	23,8
pH-Wert	1 m	3	8,05	7,80	8,20	4	8,03	7,80	8,20	4	8,05	7,80	8,40
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	485	446	517	4	472	446	505	4	506	477	519
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 5 m	4	6	3	8	4	7	<5	10	4	7	<5	13
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 5 m	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	3
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 5 m	4	2470	2058	2920	4	2432	1779	2972	4	2590	2074	3094
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	5 m	4	56	13	85	4	43	24	65	4	50	30	82
Sauerstoff (mg/l)	5 m	4		9,7	11,7	4		10,4	12,8	4		11,1	14,4
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 5 m	3	698*	367	1256	4	1016	740	1664	4	789	211	1167
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 5 m	1	2,0			3	3,2	1,9	4,4	4	3,6	2,0	6,7

Tab. 15: Magdalensee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Maltschacher See

Limnologische Beurteilung

Im Untersuchungsjahr 2001 wies der Maltschacher See eine gute Wasserqualität auf. Die Lichtdurchlässigkeit war mit einer mittleren Sichttiefe von 3,0 m zufriedenstellend. Das Minimum (1,5 m) wurde im September gemessen. Die Massenentwicklung der Blaualge *Planktothrix rubescens* im März beeinträchtigte die optische Qualität nur wenig (3,5 m).

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen im Epilimnion (0 – 6 m) entsprachen mit einem Mittelwert von 21 µg/l dem Vorjahr. Die Phosphor-Gehalte über Grund blieben mit Werten zwischen 14 und 42 µg/l unverändert. In der Gesamtbeurteilung wurde der Maltschacher See wegen hoher Nährstoff- und Algengehalte sowie Sauerstoffzehrung über Grund dem schwach eutrophen Gewässertyp zugeordnet.

In der ersten Jahreshälfte kam es über Grund wegen der hohen organischen Substanz zu Sauerstoffzehrungsprozessen. Die 3 mg/l-Grenze wurde bereits im März, unmittelbar nach der Frühjahrszirkulation, unterschritten, im Juni waren in 6 m Tiefe nur mehr 0,9 mg/l gelöst. Im Spätsommer besserte sich die Sauerstoffsituation in der grundnahen Zone, da der See vom Wind tiefer durchmischt werden konnte.

Wegen der Massenentwicklung der fädigen Blaualge *Planktothrix rubescens* im März kam es zum Ansteigen der mittleren Phytoplanktonbiomasse auf 3170 mg/m³. Auch der Gesamtgehalt in der Wassersäule von 0 – 6 m stieg um mehr als die Hälfte (22,2 g/m²) an. Der mittlere Chlorophyll-a-Gehalt betrug 8,8 µg/l. Im Frühjahr baute die fädige Blaualge 96 % der Biomasse auf. Im Frühsommer entwickelten sich die astförmig verzweigten Kolonien der Goldalge *Dinobryon* sp. verstärkt, um im Spätsommer von der fädigen Kieselalge *Melosira* sp. abgelöst zu werden. Den höchsten Anteil (44 %) im Winter bildeten Schlundalgen wie *Rhodomonas* sp. und *Cryptomonas* sp.. Störende Unterwasserpflanzen (*Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus* und *Elodea canadensis*) wurden dreimal während der Badesaison mit dem Mähboot entfernt.

Hygienische Beurteilung

An 2 Entnahmeorten wurden 8 Proben entnommen, die aus hygienischer Sicht mit „sehr gute Badequalität“ bewertet wurden.

MALTSCHACHER SEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		4	2,8	2,5	3,5	4	2,7	1,8	3,0	4	3,0	1,5	4,0
Temperatur (°C)	0 m	4		5,7	23,3	4		4,7	22,1	4		4,2	19,6
pH-Wert	1 m	4	8,13	7,30	8,80	4	8,08	7,50	8,60	4	8,03	7,60	8,80
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	214	201	224	4	211	201	223	4	219	215	226
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	18	18	19	4	21	13	27	4	21	15	31
Gesamtphosphor (µg/l)	6 m	4	23	15	29	4	31	13	53	4	27	14	42
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	56	<10	97	4	74	<10	124	4	86	<10	177
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	6 m	4	289	14	758	4	414	11	648	4	406	5	730
Sauerstoff (mg/l)	6 m	4		0,7	7,2	4		3,7	9,1	4		0,9	8,4
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	1061	561	1623	4	1040	275	1388	4	3170	346	9329
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 6 m	4	7,4	3,9	11,4	4	7,3	1,9	9,7	4	22,2	2,4	65,3
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	1	4,1			3	10	2,4	13,4	3	8,8	2,9	18,8

Tab. 16: Maltschacher See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Turracher See

Limnologische Beurteilung

In der Oberflächenschicht (0 – 6 m) war die Wasserqualität des Turracher Sees unverändert gut. Die Sichttiefe als Maß für die Lichtdurchlässigkeit schwankte stärker als in den Vorjahren. Das Maximum stieg von 6,7 m (2000) auf 9,5 m.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen im Epilimnion (0 – 6 m) lagen unter 10 µg/l. In 30 m Tiefe war die Auswirkung von Rücklösungsprozessen merkbar, da Phosphor- und Ammonium-Konzentrationen deutlich höher lagen als im Oberflächenwasser. Trotz geringer Algenproduktion und guter optischer Qualität wurde der Turracher See aufgrund der Phosphor- und Sauerstoffverhältnisse in der Tiefe dem schwach mesotrophen Seentyp zugeordnet.

Bereits im Mai kam es zu Zehrungsprozessen über Grund. In 30 m Tiefe sank die Sauerstoff-Konzentration auf 0,0 mg/l, zudem wurde Schwefelwasserstoff nachgewiesen. Ende August hingegen wurde keine Schwefelwasserstoffbildung festgestellt.

Entsprechend dem geringen Nährstoffangebot bildeten sich im Epilimnion (0 - 6 m) nur sehr geringe Algenbiomassen aus. Der Mittelwert betrug 295 mg/m³. Die Phytoplanktonbiomasse in der Wassersäule von 0 - 30 m sank von 33,9 g/m² (2000) auf 9,9 g/m². Im Mai bauten Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) 50 % der Biomasse in der Oberflächenschicht (0 - 6 m) auf, die Ende August von Schlundalgen abgelöst wurden. Im Hypolimnion war die Panzeralge *Gymnodinium uberrimum* zahlreicher anzutreffen.

Hygienische Beurteilung

Die hygienischen Kontrollen (2 Proben) nach der EU-Badegewässer-Richtlinie 76/160/EWG ergaben keinen Anlass zur Beanstandung. Der Turracher See wurde mit „sehr gute Badequalität“ bewertet.

TURRACHER SEE		1999			2000			2001					
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	4,6	4,5	4,7	2	4,6	2,5	6,7	2	6,7	3,8	9,5
Temperatur (°C)	0 m	2		8,4	14,1	2		9,9	14,9	2		6,7	16,9
pH-Wert	1 m	2	8,10	7,80	8,40	2	8,05	7,80	8,30	2	8,10	7,70	8,50
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	96	92	100	2	110	100	119	2	118	115	120
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	4	<2	8	2	10	6	14	2	<5	<5	7
Gesamtphosphor (µg/l)	30 m	2	17	8	26	2	24	15	33	2	33	32	33
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	131	78	184	2	150	134	166	2	146	75	217
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	30 m	2	343	112	573	2	430	13	846	2	845	630	1060
Sauerstoff (mg/l)	30 m	2		3,5	4,8	2		0,0	6,1	2		0,0	0,2
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	290	227	353	2	606	297	916	2	295	235	355
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 30 m	2	22,6	16,3	28,9	2	33,9	18,7	49,0	2	9,9	7,1	12,7

Tab. 17: Turracher See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Aichwaldsee

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Aichwaldsees blieb im Jahr 2001 im Wesentlichen unverändert. Die optische Qualität entsprach mit einer mittleren Sichttiefe von 2,4 m dem Vorjahr. Das Minimum (1,7 m) wurde im September gemessen. Eine Korrelation zu den Algenbiomassen war nicht gegeben.

Die Gesamtphosphor-Konzentration im Epilimnion (0 – 6 m) war mit durchschnittlichen 9 µg/l sehr niedrig. Der mittlere Gesamtphosphor-Gehalt über Grund stieg mit 24 µg/l im Vergleich zum Vorjahr (12 µg/l) um das Doppelte an. Die mäßig hohe Algenbiomasse wurde beim Absinken von Bakterien zu ihren anorganischen Bestandteilen abgebaut. In der Gesamtbeurteilung wurde der Aichwaldsee wieder dem mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Beim Abbau organischer Substanz wurde Sauerstoff verbraucht. Im Spätsommer waren in 7 m Tiefe nur mehr 1,2 mg/l gelöst.

Die mittlere Phytoplanktonbiomasse in der Oberflächenschicht (0 – 6 m) entsprach mit einem Wert von 2259 mg/m³ dem Vorjahr. Die Chlorophyll-a-Gehalte bewegten sich zwischen 4,5 und 9,5 µg/l. In der Wassersäule unter 1 m² Seefläche von 0 – 7 m Tiefe war der Algengehalt (21,1 g/m²) ähnlich hoch wie im Vorjahr. Im Frühjahr dominierte zu 90 % die nadelförmige Kieselalge *Fragilaria acus*. Eine hohe Biomasse unterhalb des Epilimnions bildeten im Mai die koloniebildende Goldalge *Dinobryon* sp., *Fragilaria acus* und die fädige Blaualge *Planktothrix rubescens*. Ab Herbst beherrschten runde Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) zu über 50 % das mikroskopische Bild.

Hygienische Beurteilung

4 bakteriologische Kontrolluntersuchungen bestätigten dem Aichwaldsee eine „sehr gute Badequalität“.

AICHWALDSEE		1999			2000			2001					
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		4	3,7	2,7	5,0	4	2,8	2,2	3,6	4	2,4	1,7	3,4
Temperatur (°C)	0 m	4		4,2	20,6	4		4,0	19,7	4		4,3	21,4
pH-Wert	1 m	4	7,85	7,40	8,00	4	7,88	7,60	8,20	4	7,98	7,90	8,10
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	429	418	458	4	427	402	447	4	443	439	445
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	8	8	10	4	9	7	13	4	9	8	11
Gesamtphosphor (µg/l)	7 m	4	13	7	23	4	12	6	22	4	24	10	38
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	284	224	406	4	284	22	525	4	191	39	428
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	7 m	4	148	<4	526	4	59	10	147	4	149	10	350
Sauerstoff (mg/l)	7 m	4		0,5	16,7	4		0,2	15,2	4		1,2	17,1
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	1198	609	1761	4	2461	1115	4789	4	2259	1143	5250
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	1	5,6			3	5,2	3,1	8,3	4	6,7	4,5	9,5
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 7 m	4	9,3	5,1	13,6	4	19,9	8,9	37,5	4	21,1	8,7	41,6
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 7 m	1	5,4			3	5,4	3,6	8,3	4	9,9	5,1	15,4

Tab. 18: Aichwaldsee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Fleetsee

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Fleetsees blieb im Berichtsjahr 2001 gegenüber dem Vorjahr mit Ausnahme von geringeren Algenbiomassen, im Wesentlichen unverändert. Die mittlere Sichttiefe änderte sich mit 1,2 m im Vergleich zum Vorjahr nicht. Mit 0,7 m sank das Minimum im August unter den von der EU geforderten Grenzwert für Badegewässer von 1 m. Zu diesem Zeitpunkt war die Algenproduktion gering, das Wasser wurde vermutlich durch von Fischen aufgewühltes Sediment getrübt.

Die Gesamtposphor-Konzentrationen pendelten wie im Vorjahr zwischen 18 und 46 µg/l. Insgesamt wurde der Fleetsee aufgrund der Nährstoffgehalte dem schwach eutrophen mit Tendenz zum eutrophen Gewässertyp zugeteilt.

Die durchschnittliche Algenbiomasse sank von 4203 mg/m³ (2000) auf 1896 mg/m³. Die Ursache findet sich in der Änderung der Artenzusammensetzung. Im Jahr 2001 blieb die Massenentwicklung der Blaualge *Microcystis aeruginosa* aus, die im Vorjahr sehr hohe Biomassen aufbaute. Im Frühjahr war die Goldalge *Dinobryon sociale* var. *stipitatum* am stärksten vertreten. Im Sommerplankton dominierten Grünalgen wie *Tetraedron minimum*, *Scenedesmus quadricauda* und *Staurastrum* sp. mit einer Biomasse von bis zu 60 %. Blaualgen bildeten im Gegensatz zum Vorjahr nur einen Anteil bis 10 % (August). Im Winter wurde das mikroskopische Bild von den Kolonien der astförmig verzweigten Goldalge *Dinobryon sociale* var. *stipitatum* (60 % der Biomasse) beherrscht.

FLEETSEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		4	1,2	0,8	2,0	4	1,2	0,8	1,8	4	1,2	0,7	1,9
Temperatur (°C)	0 m	4		4,0	24,8	4		3,8	23,2	4		2,5	26,0
pH-Wert	1 m	3	7,23	7,10	7,40	4	7,50	7,10	8,00	4	7,61	7,45	8,00
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	174	163	185	4	164	161	166	4	206	195	213
Gesamtposphor (µg/l)	1 m	3	19	5	29	4	32	20	49	4	31	18	46
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	1 m	4	<2	<2	3	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	3
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	1 m	4	15	<10	30	4	49	<10	122	4	33	<10	113
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	1 m	4	150	7	310	4	150	9	293	4	32	6	99
Sauerstoff (mg/l)	1 m	4		4,7	12,0	4		7,7	12,5	4		8,2	14,5
Phytoplankton (mg/m ³)	1 m	4	3249	2245	4517	4	4203	1842	7146	4	1896	829	2746
Chlorophyll a (µg/l)	1 m	1	5,4			1	15,0			4	23,3	10,9	43,0

Tab. 19: Fleetsee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Goggausee

Limnologische Beurteilung

Im Jahr 2001 wies der Goggausee eine gute Badewasserqualität auf. Die mittlere Sichttiefe betrug 2,0 m. Das Maximum (3,3 m) wurde zur Zeit der geringsten Algenbiomasse im August gemessen. Im März war das Seewasser wegen einer starken Phytoplanktonproduktion mit 1,2 m Sichttiefe am stärksten getrübt.

Die Gesamtphosphor-Konzentration im Epilimnion (0 – 6 m) entsprach mit einem Wert von 28 µg/l dem des Vorjahres. In der Tiefe war die Rücklösung aus dem Sediment weniger intensiv als im Jahr 2000. Der mittlere Gesamtphosphor-Gehalt in 12 m Tiefe sank von 114 µg/l (2000) auf 77 µg/l (2001). In der Gesamtbeurteilung wurde der See aufgrund der Phosphor- und Algengehalte als schwach eutroph eingestuft.

Der meromiktische See war ab 12 m Tiefe vom Frühjahr bis zum Herbst sauerstofffrei. Im Laufe des Sommers stieg die Zone mit Schwefelwasserstoffbildung bis 8 m an. Ende August sank die Sauerstoffkonzentration bereits in 5 m Tiefe auf 2 mg/l ab, da beim Abbau der hohen organischen Substanz Sauerstoff vermehrt verbraucht wurde. Im Dezember konnte wie 1999 und 2000 die Vollzirkulation beobachtet werden.

Im Vergleich zum Vorjahr wurde im Epilimnion (0 – 6 m) ein starker Anstieg der mittleren Phytoplanktonbiomasse verzeichnet, da sich im März die nadelförmige Kieselalge *Fragilaria acus* in Massen entwickelte. Entsprechend hoch war der mittlere Chlorophyll-a-Gehalt mit 24 µg/l. In der Wassersäule unter 1 m² (0 – 12 m) pendelte der Algengehalt zwischen 7,0 und 157,8 g/m². Während im März Kieselalgen zu 70 % dominant waren, bauten sie im Frühsommer nur mehr 40 % der Biomasse auf und Schlundalgen (30 %) entwickelten sich stärker. Ab August beherrschte die Gattung *Cryptomonas* sp. (Schlundalgen) das mikroskopische Bild.

Hygienische Beurteilung

Alle 4 hygienischen Kontrolluntersuchungen bescheinigten dem Goggausee eine „sehr gute Badequalität“.

GOGGAUSEE	Parameter	Tiefe	1999			2000			2001					
			n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
	Sichttiefe (m)		4	2,4	1,5	3,0	3	2,4	1,9	2,7	4	2,0	1,2	3,3
	Temperatur (°C)	0 m	4		4,9	21,7	4		3,8	21,6	4		3,5	23,1
	pH-Wert	1 m	4	7,95	6,90	8,60	4	7,85	7,10	8,20	4	8,33	7,10	8,90
	Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	143	125	161	4	149	137	164	4	159	141	180
	Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	28	18	40	4	26	16	31	4	28	21	31
	Gesamtphosphor (µg/l)	12 m	4	48	29	64	4	114	28	224	4	77	28	112
	Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	5
	Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	19	<10	43	4	65	<10	214	4	34	<10	117
	Ammonium-Stickstoff (µg/l)	12 m	4	702	377	924	4	1225	277	2832	4	1488	530	2660
	Sauerstoff (mg/l)	12 m	4		0,0	4,1	4		0,0	0,2	4		0,0	1,2
	Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	1720	845	3198	4	1361	635	2394	4	6347	943	18095
	Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	1	11,7			2	21,2	15,7	26,6	4	24,9	6,2	61,0
	Phytoplankton (g/m ²)	0 - 12 m	4	25,8	9,5	58,8	4	10,4	7,9	16,8	4	55,2	7,0	157,8
	Chlorophyll a (µg/l)	0 - 12 m	1	11,6			2	11,4	8,5	14,3	4	17,7	3,9	38,7

Tab. 20: Goggausee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Gösselsdorfer See

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Gösselsdorfer Sees blieb im Wesentlichen unverändert. Die natürliche Braunfärbung des Seewassers und die Massenentwicklung der Kieselalge *Cyclotella* sp. verringerten die Lichtdurchlässigkeit. Im Mai betrug die Sichttiefe 1,9 m. Im September reichte sie mit 2,0 m bis zum Grund.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen bewegten sich zwischen 9 und 11 µg/l. Trotz der niedrigen Nährstoffgehalte wurde der See wegen der zeitweise mäßig hohen Algenbiomasse als mesotroph eingestuft.

Wegen der geringen Tiefe des Sees war bis zum Grund genügend Sauerstoff gelöst.

Die Phytoplanktonbiomasse stieg von mittleren 1062 mg/m³ (2000) auf 2861 mg/m³ an, da die Probenahme im Mai während der Kieselalgenhochproduktion erfolgte. Der Chlorophyll-a-Gehalt entsprach mit 4,4 µg/l dem Vorjahr. Das Artenspektrum der Kieselalgen wurde im Mai zu 94 % von hutschachtelförmigen Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) beherrscht. Im September bauten sie 67 % des Schwebalgenbestandes auf, die zweitstärkste Gruppe (22 %) bildeten mit *Gymnodinium uberrimum* und *Peridinium* sp. die Panzeralgen.

Hygienische Beurteilung

Die hygienischen Überprüfungen ergaben bei 3 Proben keinen Anlass zur Beanstandung. Bei 1 Probe wurde der Richtwert bezüglich der Gesamtcoliformen Bakterien überschritten und mit „guter Badequalität“ bewertet.

GÖSSELSDORFER SEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	2,3	2,0	2,6	2	2,2	2,0	2,3	2	2,0	1,9	2,0
Temperatur (°C)	0 m	2		19,0	23,8	2		18,8	19,4	2		18,5	18,9
pH-Wert	1 m	2	8,05	7,90	8,20	2	8,18	8,05	8,30	2	8,10	8,10	8,10
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	345	344	346	2	324	324	325	2	358	342	374
Gesamtphosphor (µg/l)	1 m	2	7	6	8	2	9	9	9	2	10	9	11
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	1 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	1 m	2	30	<10	59	2	<10	<10	15	2	58	11	105
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	1 m	2	<4	<4	5	2	6	5	6	2	8	6	10
Sauerstoff (mg/l)	1 m	2		8,0	8,1	2		8,2	10,7	2		7,7	8,4
Phytoplankton (mg/m ³)	1 m	2	1163	929	1398	2	1062	1010	1114	2	2861	985	4738
Chlorophyll a (µg/l)	1 m	2				2	4,2	4,0	4,4	2	4,4	4,4	4,4

Tab. 21: Gösselsdorfer See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Kraiger See

Limnologische Beurteilung

Im Untersuchungsjahr 2001 war bezüglich des Nährstoff- und Algengehaltes eine leichte Verbesserung gegenüber dem Vorjahr erkennbar. Die Sichttiefenwerte veränderten sich im Vergleich zu 2000 nicht und konnten mit der Höhe der Algenbiomassen nicht in Zusammenhang gebracht werden. Das Minimum (1,5 m) wurde im März zur Zeit geringer Phytoplanktonproduktion gemessen, das Maximum (2,3 m) trat im August auf.

Die Gesamtphosphor-Konzentration im Epilimnion (0 – 6 m) betrug mittlere 13 µg/l. Der Maximalwert sank von 27 µg/l (2000) auf 16 µg/l ab. Über Grund wiesen 32 µg/l auf Rücklösungsprozesse während der sommerlichen Schichtungsphase hin. Trotz gegenüber 2000 verringerter Phosphor- und Algengehalte im Epilimnion (0 – 6 m) wurde der Kraiger See wegen der Nährstoff- und Sauerstoffverhältnisse in der grundnahen Zone wieder dem mesotrophen Seentyp zugeordnet.

Mit beginnender Stagnationsphase wurde über Grund abbaubedingt Sauerstoff gezehrt. Bereits Anfang Juni war in 7 m Tiefe kein Sauerstoff mehr gelöst, in der darunterliegenden Zone wurde Schwefelwasserstoff gebildet. Im September verbesserte sich die Sauerstoffsituation über Grund.

Die mittlere Phytoplanktonbiomasse in der Oberflächenschicht (0 – 6 m) verringerte sich mit einem Wert von 1042 mg/m³ im Vergleich zum Vorjahr um mehr als die Hälfte. Die mittlere Chlorophyll-a-Konzentration war mit 10,5 µg/l relativ hoch. Der Schwebealgengehalt unter 1 m² Seefläche bis zum Grund sank von 30,5 g/m² (2000) auf 10,2 g/m². Zwischen 21 % (März) und 78 % (Juni) der Algenbiomasse wurden von Kieselalgen (*Cyclotella* sp) aufgebaut. Im Spätsommer traten Panzeralgen (*Peridinium* sp. und *Gymnodinium* sp.) stärker in Erscheinung.

Hygienische Beurteilung

Alle 4 hygienischen Kontrollen ergaben eine „sehr gute Badequalität“.

KRAIGER SEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		3	3,4	2,0	5,8	4	1,8	1,3	2,3	4	1,9	1,5	2,3
Temperatur (°C)	0 m	4		5,4	21,6	4		4,7	19,9	4		4,0	18,4
pH-Wert	1 m	4	7,98	7,80	8,10	4	8,03	7,90	8,20	4	8,05	8,00	8,10
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	463	446	477	4	556	466	782	4	522	515	526
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	14	10	22	4	17	9	27	4	13	10	16
Gesamtphosphor (µg/l)	10 m	4	20	15	24	4	24	17	31	4	22	10	32
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	4	4	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	60	<10	185	4	87	<10	132	4	96	28	233
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	10 m	4	170	9	242	4	273	117	514	4	341	144	540
Sauerstoff (mg/l)	10 m	4		0,7	8,8	4		0,0	10,6	4		0,0	8,9
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	1685	1188	2617	4	2864	1258	5147	4	1042	679	1212
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	1	11,1			3	5,4	2,8	7,9	3	10,5	4,2	15,8
Phytoplankton (g/m ²)	0-10 m	4	20,9	16,8	27,6	4	30,5	14,0	47,6	4	10,2	7,8	13,3
Chlorophyll a (µg/l)	0-10 m	1	10,6			3	9,1	3,4	16,0	3	9,6	2,6	16,1

Tab. 22: Kraiger See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Leonharder See

Limnologische Beurteilung

Wie im Vorjahr wies der Leonharder See gegenüber 1999 verminderte Sichttiefen und erhöhte Phosphor-Konzentrationen auf. Die mittlere Sichttiefe betrug 2,5 m. Das Minimum sank von 2,3 m (2000) auf 1,3 m, womit der Richtwert (2 m) der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) unterschritten wurde.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen im Epilimnion bewegten sich zwischen 14 und 22 µg/l. Insgesamt wurde der Leonharder See dem mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Während der sommerlichen Stagnationsphase nahm der Sauerstoffgehalt in der grundnahen Schicht ab. Abgesunkenes organisches Material wird von Bakterien abgebaut, dabei wird Sauerstoff verbraucht. Bereits in 5 m Tiefe waren nur mehr 0,2 mg/l Sauerstoff gelöst.

Die durchschnittliche Phytoplankton-Konzentration (0 – 6 m) war mit einem Wert von 1293 mg/m³ weniger hoch als im Vorjahr, da Unterwasserpflanzen einen Teil der Nährstoffe aus dem Seewasser filterten. Die höchste Biomasse entwickelte sich im August, als die fädige Kieselalge *Melosira* sp. in 1 m Tiefe zahlreicher auftrat. Das Frühjahrsplankton bestand zu 75 % aus den Goldalgen *Uroglena* sp. und *Ochromonas* sp.. Im Mai dominierten zu 53 % Kieselalgen (*Cyclotella* sp.). Gepanzerte Formen wie *Peridinium aciculiferum*, das zusätzlich stachelartige Fortsätze bildet, begannen sich ab Mai zu entwickeln und bildeten im August 23 % des Schwebealgenbestandes. Im Dezember war das mikroskopische Bild von der nadelförmigen *Fragilaria acus* und den sternförmigen Kolonien von *Asterionella formosa* beherrscht, die zu den Kieselalgen gehören.

Hygienische Beurteilung

4 untersuchte Proben waren aus bakteriologischer Sicht einwandfrei und bescheinigten dem Leonharder See eine „sehr gute Badequalität“.

LEONHARDER SEE	Parameter	Tiefe	1999			2000			2001					
			n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
	Sichttiefe (m)		4	4,2	3,8	4,9	4	2,9	2,3	3,5	4	2,5	1,3	3,5
	Temperatur (°C)	0 m	4		4,6	22,1	4		5,0	23,8	4		4,4	25,1
	pH-Wert	1 m	3	8,10	7,90	8,20	4	8,03	7,50	8,40	4	8,08	7,80	8,30
	Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	378	337	410	4	381	367	397	4	409	386	436
	Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	8	<2	12	4	18	14	23	4	17	14	22
	Gesamtphosphor (µg/l)	6 m	4	9	<2	14	4	20	16	25	4	17	14	19
	Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2
	Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	523	227	983	4	304	64	652	4	389	73	745
	Ammonium-Stickstoff (µg/l)	6 m	4	38	7	58	4	65	<4	154	4	40	6	90
	Sauerstoff (mg/l)	6 m	4		6,4	13,8	4		1,2	17,9	4		0,2	14,6
	Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	1444	352	2478	4	2641	2124	3138	4	1293	989	1839
	Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	1	8,3			3	13,2	11,3	15,9	4	11,8	5,2	22,1

Tab. 23: Leonharder See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Saisser See

Limnologische Beurteilung

Im Berichtsjahr 2001 wies der Saisser See eine gute Wasserqualität auf. Die mittlere Sichttiefe sank von 2,8 m (2000) auf 2,0 m. Huminstoffe färben das Seewasser auf natürliche Weise bräunlich. Im Mai war die Sicht wegen der Fröhsommerhochproduktion von Kieselalgen zusätzlich getrübt.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen als Maß für das Nährstoffangebot entsprachen mit einem Mittelwert von 15 µg/l den Werten des Vorjahres. Der Saisser See wurde dem mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Am Ende des Sommers ließ das Absinken des Sauerstoffgehaltes auf 3,2 mg/l auf Zehrungsprozesse über Grund schließen. Beim Abbau organischer Substanz wird Sauerstoff verbraucht.

Die mittlere Phytoplankton-Konzentration war geringer als im Vorjahr, sie betrug 1386 mg/m³, da die Kieselalgenhochproduktion weniger ausgeprägt war als im Jahr 2000. Die Chlorophyll-a-Gehalte bewegten sich um 7 µg/l. Wie im Vorjahr wurde das Fröhsommerplankton von Kieselalgen (67 %), vertreten durch die hutschachtelförmige *Cyclotella* sp. dominiert. Hohlkugelartige Kolonien der Goldalge *Uroglena* sp. bauten 18 % der Biomasse auf. Im September sank der Anteil der Kieselalgen auf 48 %. Neben Goldalgen wurden Schlundalgen (*Rhodomonas* sp.) und Panzeralgen (*Ceratium hirundinella*) mit je 10 % beobachtet.

Hygienische Beurteilung

Alle 4 bakteriologisch untersuchten Proben waren einwandfrei und bestätigten dem Saisser See eine „sehr gute Badequalität“.

SAISSER SEE Parameter	Tiefe	1999				2000				2001			
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	2,7	2,5	2,9	2	2,8	2,1	3,5	2	2,0	1,7	2,2
Temperatur (°C)	0 m	2		18,9	22,8	2		20,7	22,3	2		18,5	21,1
pH-Wert	1 m	2	8,00	7,90	8,10	2	7,95	7,60	8,30	2	7,90	7,60	8,20
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	162	154	170	2	172	168	176	2	187	186	188
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	12	10	15	2	14	13	14	2	15	14	17
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	111	55	166	2	64	<10	127	2	92	<10	175
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	6 m	2	127	54	200	2	223	53	392	2	264	118	410
Sauerstoff (mg/l)	6 m	2		0,8	2,9	2		6,0	6,9	2		3,2	7,9
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	924	848	1001	2	2710	1824	3596	2	1386	809	1963
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 6 m	2	6	6	7	2	19	13	25	2	10	6	14
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	2				2	8,2	7,6	8,8	2	7,0	6,4	7,6

Tab. 24: Saisser See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Vassacher See

Limnologische Beurteilung

In Bezug auf die Gesamtphosphor-, Ammonium-Stickstoff-Konzentrationen und die Schwebestoffgehalte hat sich die Wasserqualität deutlich verbessert. Die mittlere Sichttiefe stieg von 2,6 m (2000) auf 3,2 m an. Mit einem Minimum von 1,5 m und einem Maximum von 4,0 m waren die Messwerte stärkeren Schwankungen unterworfen als im Vorjahr.

Die Gesamtphosphor-Konzentration im Epilimnion (0 – 6 m) entsprach mit einem Mittelwert von 15 µg/l dem Vorjahr. Das Maximum war mit 17 µg/l niedriger als im Jahr 2000 (23 µg/l). Über Grund pendelten die Werte zwischen 15 µg/l und 22 µg/l. In der Gesamtbeurteilung wurde der See als mesotrophes Gewässer eingestuft.

Ab Mai kam es zum Abbau von abgesunkener organischer Substanz in den untersten Wasserschichten, der mit Sauerstoffzehrung verbunden war. Am Ende des Sommers waren in 8 m Tiefe nur mehr 0,1 mg/l gelöst. Im Gegensatz zum Vorjahr trat kein Schwefelwasserstoff auf. Im Dezember wurde der See bis zum Grund durchmischt.

Das Massenaufkommen der Blaualge *Planktothrix rubescens* im Vorjahr wurde 2001 nicht beobachtet. Die Phytoplanktonbiomasse im Epilimnion (0 – 6 m) entsprach mit einer Durchschnittskonzentration von 844 mg/m³ dem Jahr 1999. Die Chlorophyll-a-Gehalte bewegten sich zwischen 2,7 µg/l und 26,4 µg/l. Das Absinken des Gesamtgehaltes an Algenbiomasse unter 1 m² Seefläche (0 – 10 m) von 59,7 g/m² (2000) auf 12,7 g/m² war ebenfalls auf das Ausbleiben der Massenentwicklung (*Planktothrix rubescens*) zurückzuführen. Im Vassacher See wechselten die Algengruppen im Epilimnion, in der Tiefe setzte sich im Sommer *Planktothrix rubescens* durch.

Hygienische Beurteilung

Die 4 hygienisch untersuchten Proben bestätigten dem Vassacher See eine „sehr gute Badequalität“.

VASSACHER SEE Parameter	Tiefe	1999				2000				2001			
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		4	3,1	2,2	4,1	4	2,6	2,2	3,0	4	3,2	1,5	4,0
Temperatur (°C)	0 m	4		5,2	22,4	4		5,1	23,5	4		5,1	25,2
pH-Wert	1 m	3	8,23	7,80	8,50	4	8,23	7,40	8,80	4	8,25	7,90	8,50
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	258	241	296	4	264	254	279	4	274	251	285
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	16	<2	25	4	16	13	23	4	15	12	17
Gesamtphosphor (µg/l)	10 m	4	19	10	29	4	30	15	42	4	18	15	22
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	4	<2	<2	2	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	4	86	<10	181	4	99	<10	294	4	88	<10	232
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	10 m	4	232	162	339	4	318	88	997	4	124	38	246
Sauerstoff (mg/l)	10 m	4		0,3	6,8	4		0,0	9,0	4		0,0	10,4
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	4	1214	576	1858	4	7069	473	22535	4	844	371	1485
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	1	4,9			3	7,7	4,7	12,1	4	10,9	2,7	26,4
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 10 m	4	11,9	6,4	16,5	4	59,7	3,3	169,7	4	12,7	4,1	16,6
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 10 m	1	4,8			2	8,6	3,0	14,2	4	12,0	5,3	24,9

Tab. 25: Vassacher See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Zmulner See

Limnologische Beurteilung

Der Zmulner See zeigte im Vergleich zum Vorjahr mit einem Rückgang der Gesamtphosphor-Konzentrationen und einer verminderten Schwebalgenbiomasse eine leichte Verbesserung der Wasserqualität. Die Lichtdurchlässigkeit war mit einer mittleren Sichttiefe von 2,1 m annähernd gleich gut wie im Jahr 2000.

Die mittleren Gesamtphosphor-Konzentrationen von 0 – 3 m sanken von 14 µg/l auf 11 µg/l. In 6 m Tiefe wurde ein Rückgang von durchschnittlichen 35 µg/l (2000) auf 23 µg/l dokumentiert. Aufgrund der Nährstoffkonzentrationen und Höhe der Phytoplanktonbiomassen wurde der Zmulner See als mesotrophes Gewässer eingestuft.

Über Grund kam es zu Sauerstoffzehrungsprozessen, die durch Abbauprozesse verursacht wurden. Im Juni waren in 6 m Tiefe nur noch 0,3 mg/l gelöst. Im September wurde der See vom Wind wieder tiefer durchmischt und mit Sauerstoff angereichert.

Während im Vorjahr eine sehr hohe mittlere Phytoplanktonbiomasse (5744 mg/m³) verzeichnet wurde, sank der Wert im Jahr 2001 auf 1716 mg/m³. Minimum (461 mg/m³) und Maximum (2972 mg/m³) ähnelten dem Jahr 1999. Der Termin im Juni fiel in die Hochproduktionsphase der hutschachtelförmigen Kieselalge *Cyclotella* sp., die 84 % der Biomasse aufbaute. Im September bildeten gepanzerte Formen wie *Peridinium cinctum* und Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) je 30 % des Schwebalgenbestandes. Der Anteil der Kieselalgen sank auf 12 %.

Hygienische Beurteilung

Alle 4 bakteriologisch untersuchten Proben waren einwandfrei und wurden mit „sehr gute Badequalität“ bewertet.

ZMULNER SEE Parameter	Tiefe	1999			2000			2001					
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	2,9	2,5	3,3	2	2,3	2,2	2,4	2	2,1	2,0	2,2
Temperatur (°C)	0 m	2		21,2	23,7	2		20,0	21,4	2		17,9	19,7
pH-Wert	1 m	2	8,05	7,90	8,20	2	8,15	8,00	8,30	2	8,10	7,90	8,30
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	466	452	479	2	473	464	481	2	483	481	485
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 3 m	2	12	11	12	2	14	11	16	2	11	10	11
Gesamtphosphor (µg/l)	6 m	2	14	12	16	2	35	27	42	2	23	23	23
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	691	632	750	2	540	248	831	2	700	349	1051
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	60	40	79	2	270	254	286	2	274	151	397
Sauerstoff (mg/l)	6 m	2		0,8	2,0	2		0,0	2,7	2		0,3	5,3
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	1534	820	2249	2	5744	2758	8729	2	1716	461	2972
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m					1	10,6			1	13,2		

Tab. 26: Zmulner See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Badesee Kirschentheur

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Badesees Kirschentheur blieb im Untersuchungsjahr 2001 im wesentlichen unverändert gut. Die mittlere Sichttiefe entsprach mit 2,5 m dem Jahr 1998. Trotz niedriger Algenbiomassen war die Sichttiefe (1,8 m) im September wegen der mineralischen Trübung verringert.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen im Epilimnion (0 – 6 m) spiegelten mit einem Mittelwert von 8 µg/l die Nährstoffarmut des Sees wider. Auch über Grund waren die Gesamtphosphor-Gehalte niedrig. Insgesamt wurde der See als oligotroph mit Tendenz zu schwach mesotroph eingestuft, da zeitweise leicht erhöhte Schwebelalgenkonzentrationen auftraten.

An beiden Terminen war genug Sauerstoff in der grundnahen Zone gelöst.

Im Mai erfolgte die Probenahme während der Kieselalgenhochproduktion. Dadurch stieg die mittlere Phytoplanktonbiomasse in der Oberflächenschicht (0 – 6 m) von 558 mg/m³ (2000) auf 1146 mg/m³ an. Die durchschnittliche Chlorophyll-a-Konzentration betrug 4,1 µg/l. Der Schwebelalgengehalt in der Wassersäule von 0 – 12 m unter 1 m² Seefläche erhöhte sich von 12,5 g/m² (2000) auf 18,2 g/m². Das mikroskopische Bild wurde auch im Berichtsjahr 2001 von Kieselalgen geprägt. Im Mai war vor allem die hutschachtelförmige Form *Cyclotella* sp. in der gesamten Wassersäule von 0 – 12 m vermehrt (80 %) zu finden. Im Spätsommer bauten die Kieselalgen 60 % der Biomasse auf, ein Anteil von 30 % wurde von Panzeralgen wie *Peridinium pusillum* und *Ceratium hirundinella* gebildet.

Hygienische Beurteilung

3 Proben von insgesamt 4 hygienischen Kontrollen waren einwandfrei. Bei einer Probe wurde eine Richtwertüberschreitung hinsichtlich der Gesamtcoliformen Bakterien festgestellt, die zur Beurteilung „gute Badequalität“ führte.

BADESEE KIRSCHENTHEUER		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	3,3	2,7	3,9	2	3,1	1,8	4,3	2	2,5	1,8	3,2
Temperatur (°C)	0 m	2		18,3	22,8	2		18,8	21,6	2		16,8	19,0
pH-Wert	1 m	2	8,20	8,20	8,20	2	8,15	8,10	8,20	2	8,10	8,10	8,10
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	354	332	376	2	352	326	378	2	382	351	413
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	7	6	8	2	7	<5	10	2	8	8	9
Gesamtphosphor (µg/l)	12 m	2	11	9	12	2	9	9	9	2	11	10	12
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	577	371	783	2	477	145	809	2	533	186	880
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	12 m	2	26	10	41	2	22	20	24	2	25	8	42
Sauerstoff (mg/l)	12 m	2		4,5	16,4	2		6,8	22,8	2		7,4	15,0
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	774	741	807	2	558	324	792	2	1146	841	1452
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m					2	3,1	1,5	4,6	2	4,1	3,9	4,4
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 12 m	2	14,2	7,8	20,5	2	12,5	9,5	15,5	2	18,2	10,7	25,6
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 12 m					1	2,0			2	5,1	3,6	6,6

Tab. 27: Badesee Kirschentheur, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Ferlacher Badesees

Limnologische Beurteilung

Der Ferlacher Badesees wies auch im Untersuchungsjahr 2001 eine ausgezeichnete Wasserqualität auf. Die Sichttiefe als Maß für die Lichtdurchlässigkeit war mit Werten zwischen 3,5 m und 3,8 m sehr gut.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen blieben unter 10 µg/l. Die niedrigen Phosphorwerte und die geringen Algenbiomassen wiesen den See auch im Berichtsjahr 2001 als oligotrophes Gewässer aus.

Eine ausreichende Sauerstoffversorgung über Grund war wegen der geringen Tiefe des Sees gegeben.

Entsprechend dem Nährstoffangebot baute sich mit durchschnittlichen 270 mg/m³ nur eine sehr geringe Algenbiomasse auf. Die Chlorophyll-a-Gehalte lagen zwischen 1,6 und 1,7 µg/l. Wie im Vorjahr dominierten die Kieselalgen an beiden Terminen mit bis zu 65 % der Biomasse. Vertreter war die hutschachtelförmige *Cyclotella* sp.. Als zweitstärkste Gruppe, die im Spätsommer einen Anteil von 23 % aufbaute, entwickelten sich Panzeralgen (*Gymnodinium* sp.).

Hygienische Beurteilung

Aus hygienischer Sicht wurden alle 4 entnommenen Proben mit "sehr gute Badequalität" beurteilt.

FERLACHER BADESEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	4,6	4,1	5,0	2	3,9	3,8	4,0	2	3,7	3,5	3,8
Temperatur (°C)	0 m	2		16,6	20,1	2		18,1	18,2	2		15,8	17,1
pH-Wert	1 m	2	8,20	8,10	8,30	2	8,05	8,00	8,10	2	8,00	8,00	8,00
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	288	277	299	2	293	280	305	2	312	299	324
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	5	4	5	2	6	6	6	2	6	6	6
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	193	157	229	2	162	116	208	2	157	96	218
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	6 m	2	55	43	67	2	63	48	77	2	60	51	68
Sauerstoff (mg/l)	6 m	2		4,7	5,3	2		4,0	6,7	2		4,9	5,0
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	545	146	944	2	365	239	491	2	270	202	338
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	2				2	1,8	1,7	2,0	2	1,7	1,6	1,7

Tab. 28: Ferlacher Badesees, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Flatschacher See

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Flatschacher Sees war im Untersuchungsjahr 2001 unverändert zufriedenstellend. Die Lichtdurchlässigkeit entsprach mit einer mittleren Sichttiefe von 1,8 m der des Vorjahres.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen als Maß für das Nährstoffangebot bewegten sich zwischen 14 µg/l und 22 µg/l. Auch im Jahr 2001 ließen die hohen Nitrat-Stickstoff-Konzentrationen einen Nährstoffeintrag aus dem landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebiet erkennen. Insgesamt wurde der See als mesotrophes Gewässer eingestuft.

Die Sauerstoffversorgung war an allen Terminen wegen der geringen Tiefe gegeben.

Im Vergleich zum Vorjahr blieb die durchschnittliche Phytoplanktonbiomasse mit 1037 mg/m³ unverändert. Die Chlorophyll-a-Gehalte pendelten zwischen 4,2 µg/l und 11,6 µg/l. Das Frühjahrsplankton war vorwiegend von Goldalgen (*Dinobryon divergens*) und Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) geprägt. Während der Anteil der Goldalgen im Laufe des Sommers zurückging, bauten die Schlundalgen im Mai 37 % der Biomasse des Algenbestandes auf. Als zweitstärkste Algengruppe fanden sich gepanzerte Formen wie *Ceratium hirundinella* (Panzeralgen), die sich im August (60 %) durchsetzten.

Hygienische Beurteilung

An 2 Probestellen wurden 8 Proben entnommen und hygienisch untersucht. 7 Proben gaben keinen Anlass zur Beanstandung. 1 Probe wies eine Richtwertüberschreitung bezüglich Fäkalcoliforme Bakterien auf, die zur Beurteilung „gute Badequalität“ führte.

FLATSCHACHER SEE	Parameter	Tiefe	1999				2000				2001			
			n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
	Sichttiefe (m)		3	2,0	1,5	2,7	4	1,8	1,2	2,1	2	1,8	1,5	2,0
	Temperatur (°C)	0 m	4		3,1	24,2	4		4,0	18,6	3		7,7	23,0
	pH-Wert	1 m	4	7,50	7,30	7,90	4	7,62	7,30	7,77	3	7,77	7,70	7,80
	Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	222	206	234	4	198	153	230	3	214	189	230
	Gesamtphosphor (µg/l)	1 m	4	19	13	25	4	16	<5	30	3	19	14	22
	Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	1 m	4	<2	<2	2	4	<2	<2	3	3	<2	<2	<2
	Nitrat-Stickstoff (µg/l)	1 m	4	1669	1119	2296	4	1146	<10	3019	3	955	32	2059
	Ammonium-Stickstoff (µg/l)	1 m	4	20	5	42	4	30	10	61	3	43	7	77
	Sauerstoff (mg/l)	1 m	4		8,3	12,0	4		7,1	12,2	3		7,6	11,6
	Phytoplankton (mg/m ³)	1 m	4	1072	205	2432	4	1174	551	1896	3	1037	494	2072
	Chlorophyll a (µg/l)	1 m	1	14,2			3	6,3	2,0	12,4	3	7,1	4,2	11,6

Tab. 29: Flatschacher See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Flatschacher See/Vorteich

Limnologische Beurteilung

Der Flatschacher See Vorteich war im Untersuchungsjahr 2001 durch wechselnd hohe Nährstoff- und Phytoplanktonkonzentrationen gekennzeichnet. Die mittlere Sichttiefe änderte sich mit 1,0 m nicht. Das Minimum verringerte sich auf 0,5 m und wurde zur Zeit hoher Algenbiomassen im August gemessen.

Die Gesamtposphor-Konzentrationen waren großen Schwankungen unterworfen. Die Maximalkonzentration sank von 111 µg/l (2000) auf 67 µg/l. Das Minimum lag bei 23 µg/l. Der Vorteich erfüllt eine klärende Funktion und bindet Nährstoffe bevor sie in den Flatschacher See gelangen. Die Gesamtposphor-Konzentrationen sind im Flatschacher See im Mittel um 50 %, die Nitrat-Stickstoff-Konzentrationen um 40 % geringer als im klärenden Vorteich. Erhöhte Nitrat-Stickstoff-Konzentrationen bis zu 2694 µg/l weisen auf die Belastung durch das landwirtschaftlich genutzte Einzugsgebiet hin.

Die durchschnittliche Phytoplankton-Konzentration stieg von 212 mg/m³ (2000) auf 1434 mg/m³ an und war auf die Massenentwicklung eines kugelförmigen Augenflagellaten (*Trachelomonas* sp.) im August zurückzuführen. Die Chlorophyll-a-Gehalte schwankten zwischen 1,8 µg/l und 15,5 µg/l. Im März waren Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.), Panzeralgen (*Ceratium hirundinella*) und Goldalgen (*Erkenia subaequiciliata*) zu annähernd gleichen Teilen vorhanden. Das Frühlingsplankton (Mai) wurde von den astförmig verzweigten Kolonien der Goldalge *Dinobryon divergens* und von *Cryptomonas* sp. (Schlundalge) aufgebaut.

FLATSCHACHER VORTEICH		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		3	1,6	1,5	1,7	3	1,1	1,0	1,1	3	1,0	0,5	1,3
Temperatur (°C)	0 m	4		2,8	20,1	4		4,8	17,5	3		6,1	21,4
pH-Wert	1 m	4	7,28	7,10	7,60	4	7,49	7,30	7,77	3	7,53	7,40	7,70
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	251	245	259	4	224	192	247	3	230	209	241
Gesamtposphor (µg/l)	1 m	4	25	12	42	4	40	10	111	3	38	23	67
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	1 m	4	3	<2	6	4	3	<2	7	3	<2	<2	3
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	1 m	4	2737	2005	3456	4	2010	762	4111	3	1620	466	2694
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	1 m	4	22	11	36	4	61	33	99	3	81	26	178
Sauerstoff (mg/l)	1 m	4		7,9	12,4	4		7,3	11,0	3		6,7	11,5
Phytoplankton (mg/m ³)	1 m	4	800	39	2700	4	212	58	302	3	1434	113	3179
Chlorophyll a (µg/l)	1 m	1	2,0			1	2,8			3	9,7	1,8	15,5

Tab. 30: Flatschacher See/Vorteich, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Forstsee

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Forstsees verbesserte sich im Untersuchungsjahr 2001 nicht weiter. Die Lichtdurchlässigkeit war mit einer mittleren Sichttiefe von 4,1 m ähnlich gut wie im Vorjahr.

Die Gesamtposphor-Konzentrationen im Epilimnion (0 – 6 m) bewegten sich zwischen 9 und 12 µg/l. In der Tiefe wurde mit 25 µg/l ein etwas höheres Maximum gemessen als im Vorjahr (18 µg/l). Die Nährstoffgehalte und Algenbiomassen entsprachen dem schwach mesotrophen Seentyp.

In der Tiefe wurde Sauerstoff beim Abbau der abgesunkenen organischen Substanz verbraucht. Im Spätsommer lag die 3 mg/l Grenze unterhalb von 12 m. In 34 m Tiefe bildete sich Schwefelwasserstoff.

Entsprechend dem Nährstoffgehalt baute sich eine geringe bis mäßig hohe Phytoplanktonbiomasse auf. Mit durchschnittlichen 931 mg/m³ verhielt sich der Algenbestand ähnlich wie 1999. Ein deutlicher Anstieg war in den unteren Wasserschichten zu verzeichnen. Der Gesamtgehalt in der Wassersäule von 0 – 30 m stieg von 15,8 g/m² (2000) auf 28,0 g/m² und kam durch die starke Entwicklung von *Asterionella formosa* im Mai zustande. Diese Kieselalge bildet sternförmige Kolonien und tritt häufig als Massenform auf. Im Spätsommer ging der Anteil der Kieselalgen zurück und Schlundalgen (*Cryptomonas obovata*) waren am Aufbau des Schwebelalgenbestandes stärker (23 %) beteiligt.

Hygienische Beurteilung

Alle 4 hygienisch untersuchten Proben gaben keinen Anlaß zur Beanstandung und wiesen den Forstsee als Gewässer mit „sehr guter Badequalität“ aus.

FORSTSEE Parameter	Tiefe	1999			2000			2001					
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	2,7	2,2	3,2	2	4,2	3,2	5,1	2	4,1	3,5	4,7
Temperatur (°C)	0 m	2		18,4	21,9	2		20,0	20,5	2		18,3	21,3
pH-Wert	1 m	2	9,00	8,80	9,20	2	8,65	8,50	8,80	2	8,50	8,20	8,80
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	227	226	228	2	253	250	256	2	245	231	258
Gesamtposphor (µg/l)	0 - 6 m	2	13	10	16	2	8	7	10	2	10	9	12
Gesamtposphor (µg/l)	30 m	2	10	9	11	2	18	18	18	2	23	20	25
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	710	488	932	2	594	417	771	2	432	256	608
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	30 m	2	<4	<4	6	2	187	115	258	2	358	275	441
Sauerstoff (mg/l)	30 m	2		4,1	9,0	2		1,0	6,7	2		0,0	0,6
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	977	953	1001	2	481	94	869	2	931	441	1421
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 30 m	2	15,3	15,0	15,6	2	15,8	13,5	18,1	2	28,0	6,0	50,0

Tab. 31: Forstsee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Greifenburgener Badesee

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Greifenburgener Badesees war im Oberflächenbereich unverändert gut. Die Lichtdurchlässigkeit verbesserte sich mit einer mittleren Sichttiefe von 6,2 m im Vergleich zu den Vorjahren weiter. Das Maximum wurde zur Zeit geringer Algenproduktion gemessen und stieg von 7,2 m (2000) auf 8,6 m.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen im Oberflächenbereich (0 - 6 m) blieben unter 10 µg/l. In 14 m Tiefe lagen die Werte mit mittleren 35 µg/l höher als im Vorjahr (24 µg/l). Aufgrund der Nährstoff- und Sauerstoffverhältnisse über Grund wurde der Greifenburgener Badesee trotz geringer Nährstoffgehalte im Oberflächenwasser und sehr guter optischer Qualität dem schwach mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Während im Mai noch bis zum Grund genügend Sauerstoff gelöst war, kam es im Spätsommer zu Zehrungsprozessen knapp über dem Gewässerboden. Die 3 mg/l-Grenze verlief unterhalb von 8 m Tiefe. Ab 12 m wurde Schwefelwasserstoff gebildet.

Entsprechend der Nährstoffarmut im Epilimnion (0 - 6 m) baute sich nur eine geringe mittlere Phytoplanktonbiomasse (774 mg/m³) auf. Der Chlorophyll-a-Gehalt schwankte zwischen 1,0 und 3,4 µg/l. Der Schwebalgengehalt in der Wassersäule unter 1 m² bis zum Grund lag mit durchschnittlichen 10,5 g/m² in der natürlichen Schwankungsbreite. Im Frühsommer bauten Goldalgen (*Dinobryon* sp.) und Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) zusammen über 71 % der Biomasse auf. Im Spätsommer waren im mikroskopischen Bild zu je einem Drittel Goldalgen (*Dinobryon* sp.), Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) und Panzeralgen (*Gymnodinium* sp.) zu finden.

Hygienische Beurteilung

Aus hygienischer Sicht waren alle 4 entnommenen Proben einwandfrei und bescheinigten dem Greifenburgener Badesee eine „sehr gute Badequalität“.

GREIFENBURGER BADESEE		1999			2000			2001					
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	4,4	2,5	6,3	2	5,9	4,5	7,2	2	6,2	3,9	8,6
Temperatur (°C)	0 m	2		21,0	21,8	2		20,0	21,6	2		15,7	20,4
pH-Wert	1 m	2	8,35	8,20	8,50	2	8,65	8,50	8,80	2	8,40	8,30	8,50
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	281	270	291	2	278	266	290	2	292	286	297
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	5	1	8	2	7	7	7	2	5	<5	8
Gesamtphosphor (µg/l)	14 m	2	8	7	9	2	24	12	35	2	35	30	40
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	1125	1023	1227	2	934	775	1093	2	942	799	1085
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	14 m	2	81	12	150	2	529	14	1043	2	535	60	1010
Sauerstoff (mg/l)	14 m	2		0,7	6,4	2		0,0	11,2	2		0,0	13,2
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	1136	727	1545	2	650	202	1099	2	774	323	1225
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m					2	2,1	0,7	3,5	2	2,2	1,0	3,4
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 14 m	2	16,6	8,7	24,5	2	8,7	6,3	11,1	2	10,5	4,9	16,2
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 14 m					2	2,5	2,0	3,0	2	2,3	2,1	2,5

Tab. 32: Greifenburgener Badesee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Hörzendorfer See

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Hörzendorfer Sees war im Untersuchungsjahr im Wesentlichen unverändert. Die Sichttiefenwerte bewegten sich zwischen 1,3 m und 2,2 m.

Die mittlere Gesamtphosphor-Konzentration sank von 25 µg/l (2000) auf 18 µg/l. Minimum (12 µg/l) und Maximum (32 µg/l) lagen im ähnlichen Schwankungsbereich wie 2000. Die erhöhten Nitrat-Stickstoff-Konzentrationen wiesen auf einen Eintrag aus dem landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebiet hin. Die verminderte optische Qualität und die Nährstoff- und Algenkonzentrationen führten zur Einstufung schwach eutrophes Gewässer.

Trotz Ableitung des Tiefenwassers und der geringen Tiefe des Sees sank der Sauerstoffgehalt im August in 5 m Tiefe auf 2,1 mg/l. Hohe organische Produktion führte beim Abbau zur Sauerstoffzehrung.

Wie im Vorjahr kam es im August 2001 zur Massenentwicklung (95 %) der Panzeralge *Peridinium cinctum* fa. *westii*, die eine Erhöhung der Biomasse auf 36195 mg/m³ mit sich brachte. Im März war der Algengehalt mit einem Wert von 159 mg/m³ sehr gering und bestand vorwiegend aus Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) und Goldalgen (*Dinobryon divergens*). Die Fröhsommerproduktion wurde zu 38 % von Kieselalgen (*Cyclotella* sp.), Panzeralgen (20 %) und Goldalgen (14 %) aufgebaut. Im November setzte sich zu 90 % die Kieselalge *Cyclotella* sp. durch, die ein hutschachtelförmiges Aussehen hat. Die Chlorophyll-a-Konzentrationen schwankten zwischen 4,3 µg/l und 42 µg/l.

Hygienische Beurteilung

Alle 4 bakteriologisch untersuchten Proben ergaben keinerlei Beanstandungen und wurden mit „sehr gute Badequalität“ bewertet.

HÖRZENDORFER SEE Parameter	Tiefe	1999				2000				2001			
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		5	1,7	0,9	2,8	4	1,7	1,2	2,7	4	1,9	1,3	2,2
Temperatur (°C)	0 m	5		3,7	21,8	4		5,2	18,8	4		4,0	22,9
pH-Wert	1 m	5	8,17	7,90	8,40	4	8,26	8,00	8,50	4	8,20	8,10	8,30
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	482	463	524	4	476	424	522	4	479	423	522
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 5 m	5	22	13	30	4	25	13	39	4	18	12	32
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 5 m	5	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 5 m	5	2910	2041	3735	4	2777	1101	4704	4	2990	1611	4206
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	5 m	5	36	<4	98	4	57	6	131	4	34	19	52
Sauerstoff (mg/l)	5 m	5		3,6	11,7	4		6,0	17,0	4		2,1	15,2
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 5 m	4	1333	596	2314	4	7315	1868	21886	4	9709	159	36195
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 5 m	1	3,2			2	7,0	4,4	9,6	4	14,7	4,3	42,0

Tab. 33: Hörzendorfer See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Linsendorfer See

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Linsendorfer Sees war im Untersuchungsjahr 2001 gegenüber dem Vorjahr unverändert gut. Die Lichtdurchlässigkeit entsprach mit einer mittleren Sichttiefe von 3,3 m dem Jahr 1999.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen als Maß für das Nährstoffangebot bewegten sich unter 10 µg/l. Die geringen Phosphor- und Phytoplanktongehalte wiesen den Linsendorfer See als oligotrophen Seentyp aus.

Die Wassertemperatur des Linsendorfer Sees ist mit Werten unter 20 °C etwas kühler als in anderen Badegewässern. Das Gewässer ist als Altarm der Drau schwach durchströmt. Die Strömungsgeschwindigkeit verleiht dem See einen leichten Flusscharakter, der eine gute Sauerstoffversorgung der grundnahen Zone mit sich bringt.

Die durchschnittliche Phytoplanktonbiomasse entsprach dem geringen Nährstoffangebot und betrug 379 mg/m³. Auch die Chlorophyll-a-Gehalte waren mit 0,9 µg/l sehr niedrig. Die höchsten Biomassenanteile mit über 40 % wurden an beiden Terminen von der fädigen Blaualge *Oscillatoria limosa* aufgebaut. Diese Art lebt als Aufwuchs am Gewässergrund, kann sich bei Schönwetter ablösen und gelangt ins Plankton. Im Mai setzten sich als zweitstärkste Algengruppe Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) durch, die im September von Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) abgelöst wurden.

Hygienische Beurteilung

Aus hygienischer Sicht waren alle 4 Proben einwandfrei und bestätigten dem Linsendorfer See eine „sehr gute Badequalität“.

LINSENDORFER SEE	Tiefe	1999			2000			2001					
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	3,1	2,7	3,5	2	4,0	3,0	5,0	2	3,3	3,0	3,5
Temperatur (°C)	0 m	2		14,9	17,2	2		15,3	16,0	2		14,1	14,3
pH-Wert	1 m	2	7,90	7,80	8,00	2	8,00	8,00	8,00	2	7,90	7,90	7,90
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	356	354	357	2	354	346	362	2	385	368	401
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 5 m	2	8	8	9	2	6	5	6	2	6	5	7
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 5 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 5 m	2	860	767	953	2	728	607	850	2	679	538	819
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	5 m	2	15	13	17	2	14	11	17	2	15	11	18
Sauerstoff (mg/l)	5 m	2		8,1	11,5	2		11,3	12,9	2		9,3	12,4
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 5 m	2	223	64	383	2	142	112	171	2	379	91	667
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 5 m	2				2	0,7	0,7	0,8	2	0,9	0,9	0,9

Tab. 34: Linsendorfer See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Moosburger Mühlteich

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Moosburger Mühlteiches hat sich gegenüber dem Vorjahr verbessert. Mit der Entschlammung verminderten sich die Nährstoffkonzentrationen und die Schwebalgenbiomasse. Das Wachstum der Unterwasserpflanzen ging zurück. Die Sichttiefenwerte stellten keine Unterschreitung des EU-Grenzwertes (1 m) dar, da die Sichttiefe wegen des geringen Wasserstandes an der Entnahmestelle jeweils bis zum Grund reichte.

Im Winter 2000/2001 wurde der Moosburger Mühlteich entschlammt. Nach dem Ablassen im Herbst 2000 erfolgte die Wiederbefüllung ab Mitte Mai 2001. Bereits nach einer Woche war der Wasserstand wieder auf normalem Niveau. Im Oktober 2001 wurde der Teich erneut, im Zuge der Sanierung des Mitterteiches, abgelassen und erst Mitte März 2002 aufgestaut.

Der mittlere Gesamtphosphor-Gehalt entsprach mit einem Wert von 23 µg/l dem Wert des Vorjahres. Minimum (16 µg/l) und Maximum (30 µg/l) waren geringer als im Jahr 2000. In der Gesamtbeurteilung wurde der Teich dem schwach eutrophen Gewässertyp zugeordnet.

Der Moosburger Mühlteich ist durch wechselnd hohe Phytoplanktonbiomassen gekennzeichnet. Im Jahr 2001 betrug die Durchschnittskonzentration 485 mg/m³. Die Chlorophyll-a-Konzentrationen bewegten sich zwischen 2,3 µg/l und 8,9 µg/l. Das Fröhsommerplankton wurde zu 31 % von den Goldalgen *Dinobryon divergens* und *Erkenia subaequiciliata* und zu 24 % von Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) gebildet. Am Sommerende setzten sich die Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) zu 48 % durch. 20 % der Biomasse wurde von Grünalgen (*Scenedesmus quadricauda*) aufgebaut. Nach der Entschlammung hatte sich auf dem Gewässerboden großflächig ein Bestand von Armleuchteralgen (*Chara* sp.) ausgebreitet. Der Chara-Rasen verhinderte ein Ausbreiten von anderen Unterwasserpflanzen (wie Laichkräuter, Tausenblatt).

Hygienische Beurteilung

Die 4 hygienisch untersuchten Proben ergaben keinerlei Beanstandung und bescheinigten dem Moosburger Mühlteich eine „sehr gute Wasserqualität“.

MOOSBURGER MÜHLTEICH		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	1,0	0,8	1,1	2	0,9	0,7	1,0	2	0,9	0,7	1,0
Temperatur (°C)	0 m	2		18,9	21,9	2		16,9	19,0	3		22,7	24,9
pH-Wert	1 m	2	7,95	7,60	8,30	2	8,25	8,00	8,50	3	8,17	8,01	8,40
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	252	244	259	2	251	249	252	3	291	220	382
Gesamtphosphor (µg/l)	1 m	2	35	23	47	2	30	21	39	3	23	16	30
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	1 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	3	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	1 m	2	18	16	20	2	45	<10	54	3	11	<10	15
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	1 m	2	11	5	17	2	36	7	64	3	13	7	21
Sauerstoff (mg/l)	1 m	2		9,4	9,5	2		7,2	9,3	3		8,9	11,4
Phytoplankton (mg/m ³)	1 m	2	645	451	839	2	2432	1560	3305	2	485	299	672
Chlorophyll a (µg/l)	1 m	2				2	9,4	7,7	11,0	2	5,6	2,3	8,9

Tab. 35: Moosburger Mühlteich, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Pirkdorfer See

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Pirkdorfer Sees hat sich gegenüber den Vorjahren nicht wesentlich verändert. Auffallend ist die geringe Sichttiefe, die mit dem Einzelwert von 0,7 m dem Vorjahr entsprach und den EU-Grenzwert (1 m) unterschritt. Die starke Trübung des Sees ist nicht auf ein verstärktes Schwebalgenwachstum zurückzuführen. Die Biomasse war 2001 deutlich geringer als in den Vorjahren. Es wird vermutet, dass durch einen zu dichten Karpfenbestand, Seesediment aufgewühlt wird und so trübende organische Partikel und Nährstoffe ins Wasser gelangen. Entsprechend konnte auch ein Anstieg der Phosphorkonzentrationen beobachtet werden.

Die mittlere Gesamtphosphor-Konzentration stieg von 26 µg/l (2000) auf 35 µg/l an und lag ähnlich hoch wie 1997. Der Pirkdorfer See musste daher dem schwach eutrophen Gewässertyp zugeordnet werden.

Aufgrund der geringen Tiefe des Sees war die Sauerstoffversorgung über Grund an beiden Terminen ausreichend gegeben.

Trotz erhöhtem Nährstoffangebot blieb die Phytoplanktonbiomasse an beiden Terminen unter 1000 mg/m³ und lag ähnlich niedrig wie 1997. Im Mai waren anteilmäßig Grünalgen (*Oocystis parva* und *Tetraedron minimum*) mit 93 % am stärksten vertreten. Im September sank ihr Anteil auf 22 % ab. 36 % des Schwebalgenbestandes wurden von Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) aufgebaut, die gepanzerten Formen *Peridinium cinctum* und *Peridinium aciculiferum* bildeten 16 %.

Hygienische Beurteilung

Aus hygienischer Sicht waren alle 4 entnommenen Proben einwandfrei und bestätigten dem Pirkdorfer See eine „sehr gute Badequalität“.

PIRKDORFER SEE	Parameter	Tiefe	1999				2000				2001			
			n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
	Sichttiefe (m)		2	1,3	1,1	1,4	2	0,6	0,5	0,7	1	0,7	0,7	0,7
	Temperatur (°C)	0 m	2		17,9	21,3	2		18,2	21,0	2		16,1	18,1
	pH-Wert	1 m	2	8,45	8,30	8,60	2	8,45	8,30	8,60	2	8,35	8,20	8,50
	Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	234	213	255	2	233	231	234	2	241	225	256
	Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 3 m	2	27	26	27	2	26	25	28	2	35	34	37
	Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 3 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
	Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 3 m	2	11	<10	14	2	<10	<10	<10	2	15	14	17
	Ammonium-Stickstoff (µg/l)	3 m	2	7	5	8	2	7	5	8	2	30	5	54
	Sauerstoff (mg/l)	3 m	2		9,1	9,2	2		8,8	9,7	2		7,5	7,6
	Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 3 m	2	1464	224	2704	2	2197	1890	2504	2	461	407	515
	Chlorophyll a (µg/l)	0 - 3 m	2				2	4,6	3,0	6,2	2	5,3	5,2	5,4

Tab. 36: Pirkdorfer See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Pischeldorfer Badeteich

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Pischeldorfer Badeteiches war im Berichtsjahr 2001 unverändert gut. Die optische Qualität entsprach mit einer mittleren Sichttiefe von 2,0 m der des Vorjahres.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen spiegelten mit Werten zwischen 6 und 11 µg/l die Nährstoffarmut des Badeteiches wider. Erhöhte Nitrat-Stickstoff-Konzentrationen ließen auf eine Belastung aus dem landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebiet schließen. Der Pischeldorfer Badeteich wurde wegen der geringen Algenbiomassen dem schwach mesotrophen mit Tendenz zum oligotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Die Sauerstoffversorgung war wegen der geringen Tiefe und der geringen Phytoplanktonbiomassen ausreichend gegeben.

Der Pischeldorfer Badeteich war in den letzten Jahren durch wechselnd hohe Phytoplanktonbiomassen gekennzeichnet. Mit 332 mg/m³ entsprach die Durchschnittskonzentration dem Wert von 1999. Die Chlorophyll-a-Konzentrationen bewegten sich zwischen 2,1 µg/l und 4,0 µg/l. Im Frühjahr wurde die sehr geringe Gesamtbioasse der Schwebealgen (95 mg/m³) von Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) und Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) aufgebaut. Im Mai zeigten Panzeralgen (*Ceratium hirundinella*) mit einem Anteil von 50 % ihre stärkste Entwicklung. Ab Mai vermehrten sich Grünalgen verstärkt, die Ende August 70 % des Schwebealgenbestandes bildeten. Vertreter waren *Scenedesmus quadricauda* und *Scenedesmus acuminatus*.

Hygienische Beurteilung

Die bakteriologischen Überprüfungen ergaben keinen Anlass zur Beanstandung, alle vier Proben bestätigten die „sehr gute Badequalität“.

PISCHELDORFER BADETEICH		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	2,0	1,8	2,2	3	2,0	1,7	2,2	2	2,0	2,0	2,0
Temperatur (°C)	0 m	2		21,6	24,1	3		21,0	26,1	3		11,9	23,1
pH-Wert	1 m	2	7,80	7,70	7,90	3	7,96	7,90	8,00	3	7,82	7,75	7,90
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	451	443	458	3	443	424	480	3	503	481	543
Gesamtphosphor (µg/l)	1 m	2	6	5	7	3	8	6	11	3	8	6	11
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	1 m	2	<2	<2	<2	3	<2	<2	<2	3	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	1 m	2	1559	1004	2114	3	1097	369	2487	3	1973	1177	2394
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	1 m	2	23	16	30	3	19	10	26	3	23	17	33
Sauerstoff (mg/l)	1 m	2		8,8	10,2	3		8,6	10,8	3		6,4	11,7
Phytoplankton (mg/m ³)	1 m	2	177	90	263	3	1444	349	3495	3	332	95	516
Chlorophyll a (µg/l)	1 m					1	0,6			2	3,1	2,1	4,0

Tab. 37: Pischeldorfer Badeteich, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

St. Andräer Badesee

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des St. Andräer Badesees war im Untersuchungsjahr 2001 zufriedenstellend. Die Lichtdurchlässigkeit verschlechterte sich mit einer mittleren Sichttiefe von 2,1 m (2000) auf 1,4 m. Die kleinste Sichttiefe wurde zur Zeit hoher Algendichten im September gemessen und erreichte den Grenzwert der EU-Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG) von 1,0 m.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen bewegten sich zwischen 17 und 26 µg/l und waren somit relativ hoch. Hohe Nitrat-Stickstoff-Gehalte wiesen auf die weiter andauernde Belastung durch das landwirtschaftlich genutzte Einzugsgebiet hin. Wegen geringer Sichttiefen und hoher Algenbiomassen wurde der St. Andräer Badesee in der Gesamtbeurteilung dem mesotrophen mit Tendenz zum schwach eutrophen Seentyp zugeordnet.

Im flachen See war bis zum Gewässerboden ausreichend Sauerstoff vorhanden.

Die durchschnittliche Phytoplanktonbiomasse lag über 3000 mg/m³. Der Chlorophyll-a-Gehalt schwankte zwischen 11,3 und 21,8 µg/l. An beiden Terminen waren Kieselalgen vorherrschend. Die hutschachtelförmige *Cyclotella* sp. baute im Mai 42 % der Biomasse auf, je 20 % bildeten Goldalgen (*Dinobryon* sp.) und Panzeralgen (*Gymnodinium* sp.). Eine starke Entwicklung von *Cyclotella* sp. im Spätsommer ließ den Anteil der Kieselalgen auf 86 % ansteigen.

Hygienische Beurteilung

An 2 Badestellen wurden insgesamt 8 Proben zur hygienischen Kontrolle entnommen. Die Ergebnisse bescheinigten dem St. Andräer Badesee eine „sehr gute Badequalität“.

ST. ANDRÄER BADESEE	Parameter	Tiefe	1999				2000				2001			
			n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
	Sichttiefe (m)		1	3,0			2	2,1	1,2	2,9	2	1,4	1,0	1,8
	Temperatur (°C)	0 m	2		21,2	25,0	2		21,9	21,9	2		19,3	20,0
	pH-Wert	1 m	2	7,90	7,50	8,30	2	7,90	7,90	7,90	2	8,20	7,90	8,50
	Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	436	399	472	2	434	428	440	2	392	391	393
	Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 3 m	2	16	16	16	2	22	21	22	2	21	17	26
	Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 3 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
	Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 3 m	2	1756	506	3007	2	2405	2035	2774	2	3233	1970	4497
	Ammonium-Stickstoff (µg/l)	3 m	2	325	92	558	2	42	36	48	2	191	11	370
	Sauerstoff (mg/l)	3 m	2		6,1	10,5	2		13,3	13,5	2		9,8	18,6
	Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 3 m	2	5345	1872	8818	2	2297	1392	3203	2	3637	3511	3763
	Chlorophyll a (µg/l)	0 - 3 m	2				2	7,7	4,0	11,3	2	16,6	11,3	21,8

Tab. 38: St. Andräer Badesee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

St. Urbaner See

Limnologische Beurteilung

Der St. Urbaner See wies im Berichtsjahr 2001 eine unverändert gute Wasserqualität auf. Die mittlere Sichttiefe betrug 1,7 m. Ausser im August zur Zeit hoher Algenproduktion reichte die Sichttiefe bis zum Grund.

Die Gesamtphosphor-Konzentration als Maß für das Nährstoffangebot bewegte sich zwischen 8 µg/l und 25 µg/l. Insgesamt entsprach der St. Urbaner See dem mesotrophen Gewässertyp.

Die durchschnittliche Phytoplankton-Konzentration änderte sich mit einem Mittelwert von 767 mg/m³ im Vergleich zum Vorjahr nicht. Der mittlere Chlorophyll-a-Gehalt entsprach mit 5,2 µg/l dem Jahr 2000 (5,8 µg/l). Während im Vorjahr Goldalgen das ganze Jahr über vorherrschend waren, bauten sie im Jahr 2001 nur im Mai und November einen größeren Anteil (bis zu 58 %) der Biomasse auf. Im März fanden sich vor allem Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.). Im August wurde das mikroskopische Bild zu 73 % von der hutschachtelförmigen Kieselalge *Cyclotella* sp. geprägt.

Anfang Juni wurden störende Unterwasserpflanzen (*Myriophyllum spicatum*) im Badebereich mit einem Mähboot entfernt.

Hygienische Beurteilung

Am St. Urbaner See wurden 4 Proben hygienisch untersucht. Die Ergebnisse bescheinigten dem Badesee eine „sehr gute Badequalität“.

ST. URBANER SEE	Parameter	Tiefe	1999				2000				2001			
			n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
	Sichttiefe (m)		3	1,6	1,2	1,8	6	1,5	0,7	2,0	4	1,7	1,2	2,2
	Temperatur (°C)	0 m	4		3,4	23,1	6		2,7	18,9	4		3,2	23,3
	pH-Wert	1 m	4	8,13	7,90	8,30	6	8,15	7,30	8,70	4	8,48	8,30	8,70
	Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	4	262	225	304	6	270	207	342	4	240	216	254
	Gesamtphosphor (µg/l)	1 m	4	18	12	24	6	11	<5	22	4	16	8	25
	Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	1 m	4	<2	<2	<2	6	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2
	Nitrat-Stickstoff (µg/l)	1 m	4	61	<10	176	6	124	11	246	4	67	<10	232
	Ammonium-Stickstoff (µg/l)	1 m	4	63	<4	232	6	42	8	166	4	16	9	29
	Sauerstoff (mg/l)	1 m	4		8,2	11,1	6		8,7	13,6	4		8,4	14,7
	Phytoplankton (mg/m ³)	1 m	4	425	257	649	5	877	295	1763	4	767	101	2052
	Chlorophyll a (µg/l)	1 m	1	4,6			5	5,8	3,0	9,4	4	5,2	2,1	9,9

Tab. 39: St. Urbaner See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Silbersee

Limnologische Beurteilung

Im Berichtsjahr 2001 wies der Silbersee eine gute Wasserqualität auf. Die Lichtdurchlässigkeit war mit einer mittleren Sichttiefe von 4,3 m ausgezeichnet.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen waren wie in den vergangenen Jahren sehr niedrig und bewegten sich unter 10 µg/l. Insgesamt wurde der Silbersee dem oligotrophen mit Tendenz zum schwach mesotrophen Gewässertyp zugeordnet, da die Phytoplanktonbiomassen zeitweise mäßig hoch waren.

Die Sauerstoffgehalte über Grund waren an beiden Terminen wegen der geringen Tiefe und der windexponierten Lage des Sees sehr zufriedenstellend.

Die Phytoplanktonbiomasse sank von 3193 mg/m³ (2000) auf 1302 mg/m³, da die Grünalgenentwicklung im Jahr 2001 nicht so ausgeprägt war. Die Chlorophyll-a-Gehalte bewegten sich zwischen 1,4 µg/l und 3,3 µg/l. Im Mai bauten Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) 28 % der Biomasse auf. Die fädige Blaualge *Aphanizomenon* sp. erreichte einen Anteil von 27 %. Das Spätsommerplankton wurde zu 70 % von der Grünalge *Scenedesmus quadricauda* beherrscht.

Hygienische Beurteilung

Aus bakteriologischer Sicht waren alle 4 Proben einwandfrei und bestätigten dem Silbersee eine „sehr gute Badequalität“.

SILBERSEE		1999			2000			2001					
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	3,6	3,5	3,7	2	3,2	1,4	5,0	2	4,3	3,0	5,5
Temperatur (°C)	0 m	2		22,4	22,9	2		20,4	20,6	2		16,4	23,1
pH-Wert	1 m	2	8,70	8,40	9,00	2	8,55	8,40	8,70	2	8,70	8,60	8,80
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	202	184	219	2	239	222	255	2	250	249	250
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	4	<2	8	2	8	6	10	2	6	<5	8
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	28	20	36	2	78	47	110	2	144	35	253
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	7 m	2	22	9	34	2	36	15	57	2	25	17	32
Sauerstoff (mg/l)	7 m	2		6,8	10,4	2		7,6	10,6	2		8,2	13,1
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	463	446	481	2	3193	211	6175	2	1302	267	2338
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	2				2	2,4	0,4	4,4	2	2,4	1,4	3,3

Tab. 40: Silbersee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Sonnegger See

Limnologische Beurteilung

Der Sonnegger See wies im Untersuchungsjahr 2001 eine leichte Verbesserung der Wasserqualität in Bezug auf die Parameter Sichttiefe und Schwebestoffgehalt auf. Die Sichttiefe entsprach wieder dem Jahr 1999 und bewegte sich zwischen 1,3 m und 2,0 m.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen blieben mit 13 µg/l im Vergleich zum Vorjahr unverändert. Die gute optische Qualität und der Rückgang der Algenbiomasse seit dem Jahr 2000 ließen die Einstufung zum mesotrophen mit Tendenz zum schwach mesotrophen Gewässertyp zu.

Im flachen See war bis zum Grund genug Sauerstoff vorhanden.

Die durchschnittliche Phytoplanktonbiomasse verringerte sich weiter von 2216 mg/m³ (2000) auf 1213 mg/m³. Der Chlorophyll-a-Gehalt schwankte zwischen 4,3 µg/l und 7,9 µg/l. An beiden untersuchten Terminen dominierten Kieselalgen mit einem Biomasseanteil von über 80 %. Die höchste Biomasse baute wie im vergangenen Jahr die nadelförmige Art *Fragilaria acus* auf. Als Begleitart war *Cyclotella* sp., die die Form einer runden Hutschachtel hat, häufig. Im Spätsommer waren Panzeralgen (*Peridinium* sp.) zu 15 % am Aufbau des Schwebestoffbestandes beteiligt.

Hygienische Beurteilung

Die hygienischen Überprüfungen ergaben keinerlei Beanstandungen, alle 4 entnommenen Proben wurden mit „sehr gute Badequalität“ bewertet.

SONNEGGER SEE		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	1,7	1,5	1,8	2	1,3	1,2	1,4	2	1,7	1,3	2,0
Temperatur (°C)	0 m	2		17,3	21,9	2		17,7	18,0	2		17,6	18,3
pH-Wert	1 m	2	7,90	7,80	8,00	2	7,90	7,90	7,90	2	8,08	7,95	8,20
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	412	404	420	2	387	368	406	2	402	336	469
Gesamtphosphor (µg/l)	1 m	2	9	6	11	2	13	9	16	2	13	10	16
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	1 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	1 m	2	1028	996	1060	2	809	722	896	2	565	254	875
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	1 m	2	13	5	21	2	81	11	150	2	16	10	21
Sauerstoff (mg/l)	1 m	2		11,1	11,4	2		9,2	12,1	2		8,0	10,2
Phytoplankton (mg/m ³)	1 m	2	4389	3628	5150	2	2216	1886	2545	2	1213	1207	1219
Chlorophyll a (µg/l)	1 m					1	8,0			2	6,1	4,3	7,9

Tab. 41: Sonnegger See, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Trattnigteich

Limnologische Beurteilung

Im Vergleich zum Vorjahr wies der Trattnigteich eine unveränderte Wasserqualität auf. Die Sichttiefenwerte als Maß für die Lichtdurchlässigkeit pendelten je nach Höhe der Algenbiomassen zwischen 1,2 m und 2,0 m.

Die durchschnittliche Gesamtphosphor-Konzentration des Wasserkörpers von 0 – 3 m entsprach mit 21 µg/l den Werten des Vorjahres. Das Maximum über Grund lag mit 30 µg/l nur wenig höher als im Jahr 2000 (26 µg/l). Die Nährstoffgehalte und Phytoplanktonbiomassen führten zur Einstufung als mesotropher Seentyp.

Über Grund kam es wie 1998 und 1999 zur Sauerstoffzehrung, die durch Abbau von organischer Substanz hervorgerufen wird. Im Mai waren in 3 m Tiefe nur 2,2 mg/l Sauerstoff gelöst. Im September war die grundnahe Zone wieder mit genügend Sauerstoff versorgt.

Die mittlere Phytoplankton-Konzentration sank von 3770 mg/m³ (2000) auf 2023 mg/m³ ab. Die Chlorophyll-a-Gehalte bewegten sich zwischen 11,8 µg/l und 22,0 µg/l. Anfang Mai setzte sich der Schwebealgenbestand zu 45 % aus der Panzeralge *Peridinium aciculiferum*, zu 20 % aus der koloniebildenden Goldalge *Uroglena* sp. und zu 15 % aus Schlundalgen (*Rhodomonas* sp.) zusammen. Von Juli bis September dominierte die fädige Kieselalge *Melosira varians* mit Anteilen von über 50 %. Im September waren die perlschnurartigen Kolonien der Blaualge *Anabaena* sp. vermehrt im mikroskopischen Bild anzutreffen.

Hygienische Beurteilung

Aus bakteriologischer Sicht waren alle 4 gezogenen Proben einwandfrei und bescheinigten dem Trattnigteich eine „sehr gute Badequalität“.

TRATTNIGTEICH		1999				2000				2001			
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	1,8	1,7	1,8	2	1,7	1,1	2,2	3	1,5	1,2	2,0
Temperatur (°C)	0 m	2		17,4	22,6	2		21,0	21,1	3		18,4	24,2
pH-Wert	1 m	2	7,60	7,50	7,70	2	7,85	7,80	7,90	3	7,92	7,65	8,30
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	98	80	115	2	103	94	112	3	105	98	113
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 3 m	2	19	17	21	2	23	20	26	3	21	19	23
Gesamtphosphor (µg/l)	3 m	2	21	18	23	2	24	21	26	3	27	25	30
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 3 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	3	<2	<2	3
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 3 m	2	<10	<10	16	2	36	<10	68	3	17	10	24
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	3 m	2	9	8	9	2	15	7	22	3	11	10	12
Sauerstoff (mg/l)	3 m	2		3,4	8,0	2		6,7	8,6	2		2,2	7,2
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 3 m	2	629	492	767	2	3770	3446	4095	3	2023	1351	3230
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 3 m	2				2	12,0	7,4	16,6	2	16,9	11,8	22,0

Tab. 42: Trattnigteich, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

St. Johanner Badesees (Weizelsdorfer Badesees)

Limnologische Beurteilung

Wie im Vorjahr war die Wasserqualität des St. Johanner Badesees im Jahr 2001 unverändert gut. Die Sichttiefe schwankte zwischen 2,4 m und 6 m.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen in den obersten Wasserschichten (0 – 6 m) spiegelten mit Werten unter der Bestimmungsgrenze die Nährstoffarmut des Sees wider. Auch über Grund blieben die Phosphorgehalte unter 10 µg/l. Die Nitrat-Stickstoff-Gehalte waren im Jahr 2001 deutlich erhöht und wiesen auf einen Eintrag aus dem landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebiet hin. Wegen der niedrigen Phosphor- und Algenkonzentrationen wurde der St. Johanner Badesees als oligotroph eingestuft.

Da nur wenig abbaubare organische Substanzen im See vorhanden sind, war der Sauerstoffverbrauch in der grundnahen Schicht gering. Über Grund waren im Spätsommer noch immer 8,2 mg/l Sauerstoff gelöst.

Entsprechend dem Nährstoffangebot war die Algenproduktion niedrig. Mit durchschnittlich 544 mg/m³ veränderte sich die Phytoplanktonbiomasse im Epilimnion (0 – 6 m) gegenüber dem Vorjahr nicht. Der Chlorophyll-a-Gehalt bewegte sich zwischen 1,1 und 2,0 µg/l. Der mittlere Algengehalt von 6,1 g/m² in der Wassersäule unter 1 m² Seefläche von 0 – 10 m war ähnlich niedrig wie im Vorjahr. Im St. Johanner Badesees dominierten an beiden Terminen Kieselalgen mit über 50 % der Biomasse. Hauptvertreter war die hutschachtelförmige *Cyclotella* sp.. Regelmäßig im Artenspektrum anzutreffen waren Panzeralgen (*Gymnodinium* sp.). Im Mai schichtete sich die Blaualge *Anabaena flos-aquae*, die perlschnurartige Kolonien bildet, in 8 m Tiefe ein.

Hygienische Beurteilung

Aus hygienischer Sicht ergaben alle 4 Proben einwandfreie Werte und bestätigten die „sehr gute Badequalität“.

St. Johanner Badesees	Parameter	Tiefe	1999			2000			2001					
			n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
	Sichttiefe (m)		2	4,2	4,1	4,2	2	4,6	3,2	6,0	2	4,2	2,4	6,0
	Temperatur (°C)	0 m	2		17,3	22,4	2		17,7	21,3	2		15,3	19,7
	pH-Wert	1 m	2	8,05	8,00	8,10	2	8,00	7,90	8,10	2	7,95	7,90	8,00
	Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	431	428	434	2	433	420	445	2	471	453	488
	Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	3	2	<5	<5	<5	2	<5	<5	<5
	Gesamtphosphor (µg/l)	10 m	2	7	5	8	2	<5	<5	<5	2	7	6	7
	Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
	Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	1207	1132	1281	2	1134	938	1331	2	1244	1078	1409
	Ammonium-Stickstoff (µg/l)	10 m	2	16	7	24	2	13	9	17	2	15	8	21
	Sauerstoff (mg/l)	10 m	2		4,3	14,6	2		7,2	18,3	2		8,2	12,8
	Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	1188	934	1442	2	533	414	651	2	544	363	725
	Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m					2	1,4	0,7	2,0	2	1,5	1,1	2,0
	Phytoplankton (g/m ³)	0 - 10 m	2	14,8	13,9	15,8	2	8,3	6,2	10,4	2	6,1	4,9	7,3
	Chlorophyll a (µg/l)	0 - 10 m					2	1,5	1,0	1,9	2	1,6	1,3	1,9

Tab. 43: St. Johanner Badesees, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Wernberger Badesees

Limnologische Beurteilung

Im Untersuchungsjahr 2001 blieb die Wasserqualität des Wernberger Badesees verglichen mit den Vorjahren im Wesentlichen unverändert. Die Sichttiefe verbesserte sich von 3,4 m (2000) auf 4,3 m.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen lagen in der Oberflächenschicht (0 – 6 m) unter 10 µg/l. In der Tiefe wurde als Maximum ein Wert von 15 µg/l gemessen. In der Gesamtbeurteilung wurde der Wernberger Badesees aufgrund der relativ hohen Phytoplanktonbiomasse und der Sauerstoffarmut in der grundnahen Zone dem schwach mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Während im Mai über dem Gewässerboden genug Sauerstoff gelöst war, sank die Konzentration im Spätsommer auf 0,2 mg/l ab. Beim Abbau von abgesunkenem organischen Material wurde Sauerstoff verbraucht.

Die epilimnische Algenbiomasse (0 – 6 m) entsprach mit einem Durchschnittswert von 1404 mg/m³ dem Wert des Vorjahres. Die Chlorophyll-a-Gehalte schwankten zwischen 3,4 und 6,6 µg/l. Die Gesamtbiomasse in der Wassersäule unter 1 m² Seefläche (0 – 8 m Tiefe) lag mit einem Maximalwert von 24,4 g/m² in der natürlichen Schwankungsbreite. An beiden Terminen bildeten Kieselalgen und Panzeralgen zusammen mehr als 60 % des Schwebalgenbestandes. Der Kieselalgenanteil wurde von *Cyclotella* sp. und der nadelförmigen Art *Fragilaria acus* aufgebaut. Die Panzeralgen wurden durch *Peridinium* sp., eine Form mit starker Panzerbildung, und *Gymnodinium* sp., mit zarterer Hülle, vertreten. Während im Mai Goldalgen (*Dinobryon* sp. und *Kephyrion* sp.) gefunden wurden, vermehrten sich im September Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) verstärkt. Insgesamt war die Algengesellschaft artenreich.

Hygienische Beurteilung

Eine „sehr gute Badequalität“ bestätigten 4 hygienisch untersuchte Proben.

WERNBERGER BADESEE	Tiefe	1999			2000			2001					
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	3,6	3,5	3,7	2	3,4	1,8	5,0	2	4,3	3,5	5,0
Temperatur (°C)	0 m	2		18,2	23,1	2		18,8	20,6	2		15,8	22,8
pH-Wert	1 m	2	8,20	8,10	8,30	2	8,10	8,10	8,10	2	8,10	8,10	8,10
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	357	341	372	2	376	354	397	2	407	374	440
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	9	7	11	2	6	<5	8	2	7	6	8
Gesamtphosphor (µg/l)	8 m	2	15	12	18	2	15	9	20	2	11	7	15
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	2	2	6	4	8	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	369	273	465	2	308	128	489	2	201	54	348
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	8 m	2	71	61	80	2	462	13	911	2	202	23	380
Sauerstoff (mg/l)	8 m	2		2,1	2,5	2		0,6	13,4	2		0,2	9,2
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	979	932	1026	2	1833	1622	2044	2	1404	1155	1654
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m					2	4,5	2,4	6,6	2	5,0	3,4	6,6
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 8 m	2	12,7	11,7	13,6	2	19,5	18,0	21,1	2	18,7	13,1	24,4
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 8 m					2	5,3	2,7	7,9	2	5,4	3,5	7,3

Tab. 44: Wernberger Badesees, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Falkertsee

Limnologische Beurteilung

Die ausgezeichnete Wasserqualität des Falkertsees konnte im Berichtsjahr 2001 wieder bestätigt werden. Die Lichtdurchlässigkeit war mit Sichttiefenwerten zwischen 5,0 und 6,0 m sehr gut.

Die Gesamtphosphor-Gehalte spiegelten mit Werten unter 10 µg/l das geringe Nährstoffangebot für Schwebalgen wider. Über Grund waren die Konzentrationen ähnlich niedrig. Die gute optische Qualität aufgrund der kleinen Algenbiomasse führte zur Einstufung als oligotrophes Gewässer.

Die Sauerstoffsituation war an beiden Terminen zufriedenstellend. Während der Stagnationsphase im Spätsommer waren in 13 m Tiefe noch 4,6 mg/l Sauerstoff gelöst.

Die durchschnittliche Algenkonzentration im Epilimnion (0 – 6 m) blieb unter 1000 mg/m³. Die Chlorophyll-a-Gehalte schwankten zwischen 1,6 µg/l und 4,3 µg/l. Der Schwebalgengehalt in der Wassersäule unter 1 m² Seefläche stieg im Spätsommer auf 12,7 g/m² leicht an, lag aber im natürlichen Schwankungsbereich. Im Frühsommer bauten Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) in der gesamten Wassersäule 40 % der Biomasse auf. Je 25 % wurden von Panzeralgen (*Gymnodinium* sp.) und Schlundalgen (*Cryptomonas* sp.) gebildet. Ende August zog sich die hutschachtelförmige Kieselalge *Cyclotella* sp. unter die Sprungschicht in 8 – 13 m Tiefe zurück, während im Epilimnion Panzeralgen (*Gymnodinium* sp.) zu 52 % dominierten. Im Gegensatz zum Vorjahr waren die Goldalgen nur unwesentlich am Aufbau des Phytoplanktons beteiligt.

FALKERTSEE Parameter	Tiefe	1999				2000				2001			
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	5,6	5,0	6,2	2	6,4	5,3	7,5	2	5,5	5,0	6,0
Temperatur (°C)	0 m	2		9,9	12,1	2		9,0	14,3	2		8,5	15,9
pH-Wert	1 m	2	8,00	7,80	8,20	2	8,15	7,70	8,60	2	8,55	8,10	9,00
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	63	59	66	2	63	61	64	2	62	62	62
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	4	<2	8	2	<5	<5	<5	2	6	5	7
Gesamtphosphor (µg/l)	13 m	2	7	5	9	2	14	9	18	2	11	10	11
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	152	81	223	2	148	47	250	2	103	33	173
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	13 m	2	13	10	16	2	22	5	38	2	54	21	87
Sauerstoff (mg/l)	13 m	2		8,2	9,7	2		5,9	10,7	2		4,6	11,3
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	569	500	639	2	356	302	410	2	505	277	733
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m					2	2,0	1,5	2,4	2	3,0	1,6	4,3
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 13 m	2	5,7	4,5	6,9	2	4,0	3,4	4,7	2	8,8	4,8	12,7
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 13 m					2	2,4	2,3	2,6	2	3,0	2,4	3,6

Tab. 45: Falkertsee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Farchtensee

Limnologische Beurteilung

Im Untersuchungsjahr 2001 wies der Farchtensee eine gute Wasserqualität auf. Die Sichttiefe war mit Werten zwischen 3,6 m und 5,5 m ähnlich groß wie im Vorjahr.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen in der obersten Wasserschicht (0 – 6 m) lagen zum Teil unter der Bestimmungsgrenze. Auch in der Tiefe blieben die Werte unter 10 µg/l. Die Algenbiomassen entsprachen eher schwach mesotrophen Verhältnissen, doch die verbesserte Sauerstoffsituation über Grund und die sehr geringen Nährstoffkonzentrationen rechtfertigen die Zuordnung zum oligotrophen Gewässer.

In den vergangenen Jahren kam es im Spätsommer zur verstärkten Zehrung von Sauerstoff in der grundnahen Zone. Der Sauerstoffgehalt sank regelmäßig unter 5 mg/l ab. Im Berichtsjahr 2001 waren im September jedoch noch immer 7,5 mg/l Sauerstoff gelöst.

Die Phytoplankton-Konzentration im Epilimnion (0 – 6 m) verhielt sich mit mittleren 894 mg/m³ ähnlich wie 1999. Der Chlorophyll-a-Gehalt bewegte sich um 1,9 µg/l. Der Gesamtgehalt an Algen in der Wassersäule unter 1 m² bis zum Grund sank von 10,8 g/m² (2000) auf 8,3 g/m² ab. Wie im Vorjahr dominierten Kieselalgen im Farchtensee zu über 60 %. Während im Frühsommer die nadelförmige *Fragilaria acus* stark vertreten war, bildete im Spätsommer *Cyclotella* sp., deren Aussehen einer Hutschachtel gleicht, den Hauptanteil. Der zweitstärkste Anteil wurde an beiden Terminen von Panzeralgen mit bis zu 23 % aufgebaut. Im Frühsommer war *Gymnodinium helveticum* verstärkt zu finden, Ende August war *Gymnodinium uberrimum* häufig.

FARCHTENSEE		1999			2000			2001					
Parameter	Tiefe	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	4,4	4,1	4,7	2	4,9	4,5	5,3	2	4,6	3,6	5,5
Temperatur (°C)	0 m	2		17,2	19,5	2		17,0	21,0	2		12,5	13,1
pH-Wert	1 m	2	8,10	8,00	8,20	2	8,07	8,00	8,14	2	8,00	7,90	8,10
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	420	412	428	2	415	412	417	1	448	448	448
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	2	<2	3	2	<5	<5	5	2	<5	<5	6
Gesamtphosphor (µg/l)	8 m	2	7	6	7	2	9	8	10	2	7	6	8
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	2	<2	5	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	199	149	249	2	126	81	171	2	156	58	255
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	8 m	2	16	4	27	2	34	22	46	2	10	5	15
Sauerstoff (mg/l)	8 m	2		4,6	11,7	2		2,0	9,2	2		7,5	7,7
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	764	608	919	2	1206	709	1703	2	894	603	1184
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m					2	1,8	1,7	1,8	2	1,9	1,6	2,3
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 8 m	2	10,7	9,7	11,8	2	10,8	6,5	15,2	2	8,3	5,2	11,3
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 8 m					2	2,0	1,9	2,2	2	2,3	2,2	2,4

Tab. 46: Farchtensee, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Grünsee bei Villach

Limnologische Beurteilung

Mit hohen Phytoplankton- und Nährstoffkonzentrationen und einer starken Trübung des Wassers wurde der schwach eutrophe Charakter des Grünsees auch im Berichtsjahr 2001 bestätigt. Die Sichttiefe sank im Mai wegen hoher Algenproduktion auf 0,8 m, Ende August stieg sie mit 1,2 m nur wenig über 1 m.

Mit einem Mittelwert von 21 µg/l in der obersten Wasserschicht (0 – 3 m) entsprach die Gesamtphosphor-Konzentration den Werten im Jahr 2000. Über Grund waren die Werte erhöht, da die massive organische Produktion im Seewasser zu Abbauprozessen unter Sauerstoffverbrauch führte, die mit Rücklösung von Phosphor aus dem Sediment und sehr hohen Ammonium-Stickstoffkonzentrationen verbunden waren.

Im Jahr 2001 war die grundnahe Schicht im Gegensatz zum Vorjahr an beiden Terminen sauerstofffrei. Schwefelwasserstoff trat in 6 m Tiefe auf.

Aufgrund der hohen Wassertemperaturen konnte im August die Süßwasserqualle *Craspedacusta sowerbii* mit einem Schirmdurchmesser von ca. 3 cm beobachtet werden.

Die durchschnittliche Phytoplankton-Konzentration lag mit 3034 mg/m³ ähnlich hoch wie im Jahr 2000. Wie der Seename vermuten läßt, dominierten die Grünalgen. An beiden Untersuchungsterminen wurde eine Massenentwicklung von *Sphaerosoma granulatum* beobachtet. Die kleine Zieralge baute bis zu 85 % des Schwebealgenbestandes auf. Alle anderen Algengruppen bildeten zusammen Anteile bis zu 10 %.

GRÜNSEE/VILLACH	Parameter	Tiefe	1999			2000			2001					
			n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
	Sichttiefe (m)		2	1,4	1,1	1,7	2	1,1	0,7	1,4	2	1,0	0,8	1,2
	Temperatur (°C)	0 m	2		21,6	24,4	2		19,7	21,0	2		16,4	25,2
	pH-Wert	1 m	2	7,75	7,50	8,00	2	8,90	8,70	9,10	2	9,00	8,00	10,00
	Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	44	43	45	2	42	40	43	2	45	43	46
	Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 3 m	2	11	10	13	2	20	15	26	2	21	16	27
	Gesamtphosphor (µg/l)	6 m	2	26	10	42	2	65	50	79	2	55	44	65
	Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	2
	Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	20	15	25	2	15	<10	28	2	15	12	18
	Ammonium-Stickstoff (µg/l)	6 m	2	535	470	600	2	1190	1080	1300	2	2215	510	3920
	Sauerstoff (mg/l)	6 m	2		0,0	0,6	2		0,0	2,1	2		0,0	0,0
	Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	1073	878	1267	2	2719	2258	3181	2	3034	2872	3197
	Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	2				2	30,9	22,7	39,0	2	20,3	6,5	34,1

Tab. 47: Grünsee bei Villach, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

Kleinsee bei Klopein

Limnologische Beurteilung

Die Wasserqualität des Kleinsees hat sich gegenüber dem Jahr 2000 in Bezug auf die Parameter Sichttiefe und Schwebealgenbiomasse verbessert und entsprach in den oberen Wasserschichten wieder den Verhältnissen des Jahres 1999. Die Sichttiefe erhöhte sich von 1,4 m (2000) auf 3,5 m.

Die Gesamtphosphor-Konzentrationen waren im Epilimnion mit einem Mittelwert von 9 µg/l sehr gering. Im August wurden Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze gemessen. In der Tiefe schwankten die Gesamtphosphor-Gehalte zwischen 17 und 37 µg/l. Wegen der erhöhten Nährstoffkonzentrationen und des geringen Sauerstoffgehaltes über Grund wurde der See dem mesotrophen Gewässertyp zugeordnet.

Bereits im Mai sank die Sauerstoffkonzentration über Grund auf 1,5 mg/l ab. Ende August wurde in 9 m Tiefe Schwefelwasserstoff beobachtet.

Der Rückgang der epilimnischen Algenbiomasse (0 – 6 m) war bemerkenswert. Mit durchschnittlich 480 mg/m³ war die Schwebealgenkonzentration um 2/3 geringer als im Jahr 2000. Der mittlere Chlorophyll-a-Gehalt sank von 5,5 µg/l (2000) auf 2,2 µg/l. Der Gesamtgehalt an Algen in der Wassersäule unter 1 m² bis zum Grund verringerte sich im Vergleich zum Vorjahr (13,7 g/m²) um die Hälfte (6,8 g/m²). Wie im Jahr 2000 waren Kieselalgen mit bis zu 69 % am stärksten im Schwebealgenbestand vertreten. Im Mai schichteten sich verschiedene Formen (*Cyclotella* sp., *Asterionella formosa* und *Fragilaria acus*) in der 8 m Zone ein. Im Epilimnion bauten Vertreter der Schlundalgen 23 % der Biomasse auf. Im August war der Lebensraum der planktischen Algen wegen der sauerstofffreien Zone in der Tiefe auf die Schicht von 0 – 6 m beschränkt. Der Anteil der Kieselalgen ging auf 38 % zurück, Panzeralgen (26 %) und die fädige Blaualge *Planktothrix rubescens* (22 %) traten stärker in Erscheinung.

KLEINSEE/KLOPEIN Parameter	Tiefe	1999				2000				2001			
		n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max	n	Mittel	Min	Max
Sichttiefe (m)		2	4,2	3,8	4,5	2	1,4	0,8	2,0	2	3,5	2,5	4,4
Temperatur (°C)	0 m	2		22,0	23,9	2		19,0	19,9	2		17,8	26,2
pH-Wert	1 m	2	8,15	8,00	8,30	2	8,30	8,30	8,30	2	8,20	8,10	8,30
Leitfähigkeit (µS/cm)	1 m	2	371	359	383	2	365	354	376	2	403	365	440
Gesamtphosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	9	7	11	2	11	9	12	2	9	< 5	12
Gesamtphosphor (µg/l)	9 m	2	20	10	29	2	25	18	32	2	27	17	37
Orthophosphat-Phosphor (µg/l)	0 - 6 m	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
Nitrat-Stickstoff (µg/l)	0 - 6 m	2	454	242	665	2	491	336	647	2	823	658	987
Ammonium-Stickstoff (µg/l)	9 m	2	672	423	921	2	497	490	504	2	905	480	1330
Sauerstoff (mg/l)	9 m	2		0,3	1,3	2		0,4	0,8	2		0,0	1,5
Phytoplankton (mg/m ³)	0 - 6 m	2	842	618	1066	2	1366	1159	1573	2	480	403	558
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 6 m	2				2	5,5	4,3	6,6	2	2,2	2,1	2,4
Phytoplankton (g/m ²)	0 - 9 m	2	8,2	7,0	9,4	2	13,7	11,8	15,6	2	6,8	2,8	10,8
Chlorophyll a (µg/l)	0 - 9 m	2				2	11,2	6,3	16,2	2	2,7	1,6	3,8

Tab. 48: Kleinsee bei Klopein, Ergebnisse der limnologischen Untersuchungen 2001 im Vergleich zu 1999 und 2000

GROSSE BADESEEN:

GEWÄSSER	SEEHÖHE	FLÄCHE	maximale TIEFE	mittlere TIEFE	VOLUMEN	WASSER - ERNEUERUNG	EINZUGS - GEBIET
	m ü.A.	m ²	m	m	m ³	Jahre	km ²
Afritzer See	750	487.853	22,50	14,20	6.925.741	1,70	11,00
Faaker See	554	2.200.000	29,50	16,10	35.242.157		35,60
Feldsee	739	411.930	26,30	15,40	6.274.453		
Hafnersee	508	159.397	10,00	5,00	795.224		12,70
Keutschacher See	506	1.327.100	15,60	10,30	13.624.913		28,60
Klopeiner See	446	1.106.250	48,00	23,00	25.422.734		4,30
Längsee	550	748.455	21,40	13,40	9.187.519		10,80
Magdalensee	486	141.050	5,20	3,40	483.041		
Maltschacher See	593	129.023	6,70	4,20	537.688		1,50
Millstätter See	588	13.281.300	141,00	88,60	1.204.556.715		276,00
Ossiacher See	501	10.787.500	52,60	19,60	206.283.798		154,80
Pressegger See	560	552.800	13,70	3,40	1.878.027		29,60
Rauschelesee	510	191.000	12,00	5,70	1.079.819		5,50
Turnersee	481	441.560	13,00	7,50	3.308.833		10,20
Turracher See	1.780	194.340	33,00	13,60	2.644.477	1,10	2,20
Weißensee	929	6.531.250	99,00	35,10	226.098.549		49,60
Wörthersee	439	19.387.500	85,20	41,90	816.440.455	10,50	162,10

KLEINE BADESEEN:

GEWÄSSER	SEEHÖHE	FLÄCHE	maximale TIEFE	mittlere TIEFE	VOLUMEN	WASSER - ERNEUERUNG	EINZUGS - GEBIET
	m ü.A.	m ²	m	m	m ³	Jahre	km ²
Aichwaldsee	634	33.210	7,20	4,20	141.161		
Fleetsee	500	14.330	2,10	1,50	20.907		
Goggauser See	775	105.095	12,00	9,30	876.935		
Gösselsdorfer See	496	32.000	3,00	1,90	608.000		
Kraiger See	596	51.018	10,00	4,90	248.995		1,50
Leonharder See	521	22.900	6,50	3,60	82.252		
Saisser See	593	13.300	6,60	4,30	575.431		
Vassacher See	521	44.300	10,20	5,10	227.670		
Zmulner See	526	18.200	7,50		67.675		0,38

KÜNSTLICH ENTSTANDENE BADESEEN:

GEWÄSSER	SEEHÖHE	FLÄCHE	maximale TIEFE	mittlere TIEFE	VOLUMEN	WASSER - ERNEUERUNG	EINZUGS - GEBIET
	m ü.A.	m ²	m	m	m ³	Jahre	km ²
Badesee Kirschentheuer	431	90.244	12,00	7,00	631.708		
Ferlacher Badesee	420	67.382	10,00	6,00			
Flatschacher See	680	30.000	3,40	1,60	46.306		
Forstsee	601	290.000	35,00	22,00	6.500.000		
Greifenburger Badesee	590	50.000	14,50				
Hörzendorfer See	517	63.600	5,00				
Linsendorfer See	403	30.000	7,50				
Moosburger Mitterteich	510	173.491	3,00				
Moosburger Mühlteich	503	39.031	5,00				
Pirkdorfer See	504	35.000	3,50				
Pischeldorfer Badeteich	465	7.500	2,40				
St. Andräer Badesee	405	30.000	5,00				
St. Urbaner See	745	90.000	3,00	1,70	150.000		
Silbersee	492	143.000	7,00				
Sonnegger See	468	107.000	3,00				
Trattnigteich	570	53.097	3,00				
St. Johanner Badesee (Weizelsdorfer Badesee)	439	120.827	13,00	6,20	690.015		
Wernberger Badesee	492	45.000	15,00				
Naturschwimmbad Radnig	730	1.290	2,50		1.935		
Waldbad Mauthen	707	1.530	2,00		1.735		
Erlebnis-Naturbad Vorderberg	563	1.257	2,60		1.991		
Badeteich Puch	520	1.600	2,50				

SEEN OHNE BADENUTZUNG:

GEWÄSSER	SEEHÖHE	FLÄCHE	maximale TIEFE	mittlere TIEFE	VOLUMEN	WASSER - ERNEUERUNG	EINZUGS - GEBIET
	m ü.A.	m ²	m	m	m ³	Jahre	km ²
Falkertsee	1.872	43.179	13,20	5,50	238.131		0,90
Farchtensee	985	117.168	8,30	4,60	539.975		
Grünsee (Villach)	490	17.570	6,60	3,60	62.543		
Kleinsee (Klopein)	448	90.000	9,00				

