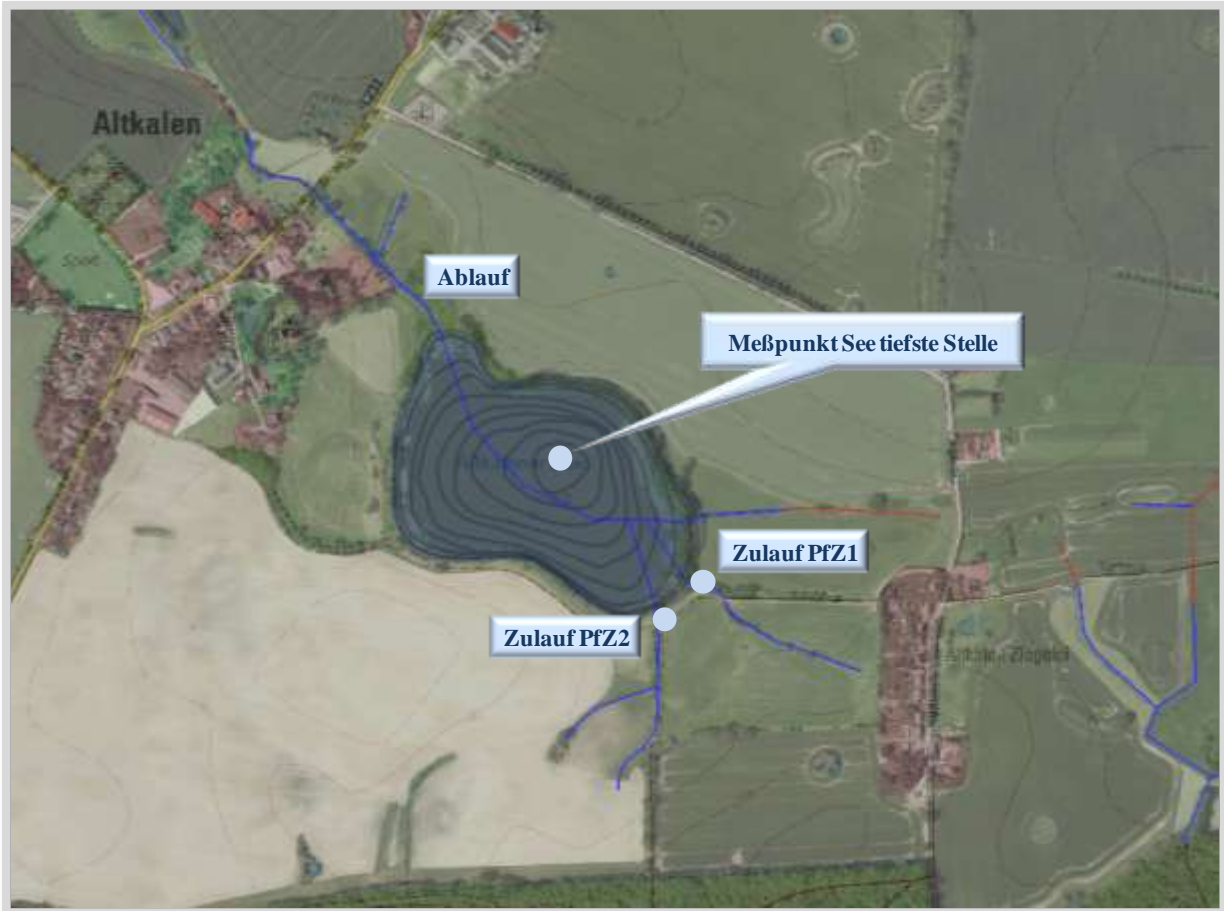


Pfarrsee Altkalen Gutachten 2015

Seenummer	190550	
Seefläche	12,8	ha
maximale Tiefe	5,0	m
mittlere Tiefe	2,4	m
Einzugsgebiet	1,7	km²
Referenzzustand	eutroph 2 (e2)	

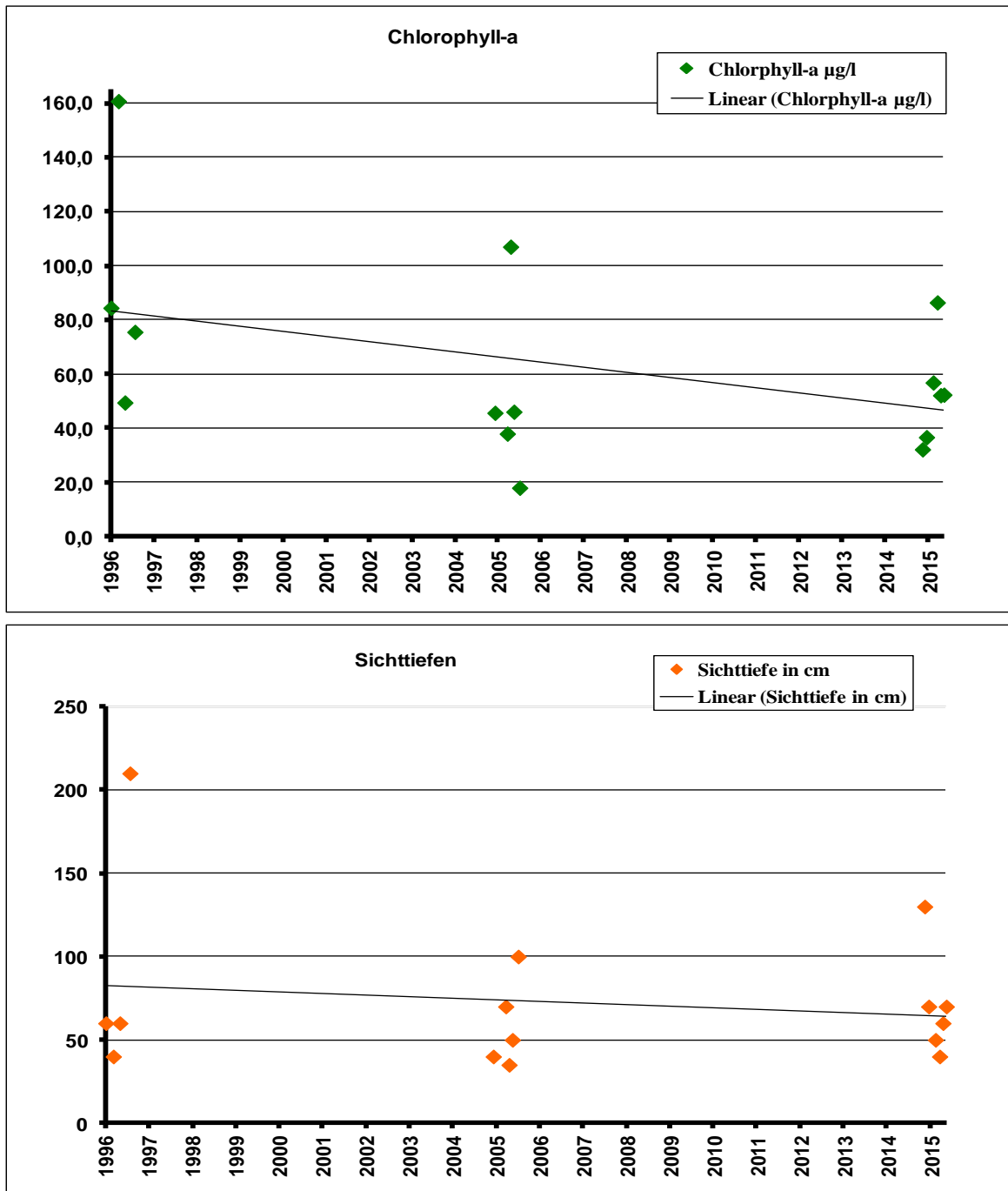
Der Pfarrsee Altkalen (Karte) liegt am östlichen Rand der Ortschaft Altkalen südlich von Gnoien im Landkreis Rostock. Er ist von einem sehr schmalen, lückigen Gehölzgürtel umgeben, an den sich in hängigem Gelände landwirtschaftlich genutzte Flächen (Weiden, Acker) anschließen. Der See ist nicht stabil geschichtet. Der Pfarrsee wurde 1996, 2005 und 2015 untersucht. Die Zuläufe konnten nur im Frühjahr 2003 und 2015 beprobt werden, da sie ab Juni trockenfallen. Der See wurde 1996 vermessen. Im Juni 2003 wurde ein Fischsterben beobachtet. Der Pfarrsee Altkalen ist Teil der berichtspflichtigen Route des Wasserkörpers MIPE-2600 der Nordpeene. Er stellt den „Quellbereich“ der Nordpeene dar.

Karte: Pfarrsee Altkalen See mit Zuläufen



Der Pfarrsee Altkalen bildet ganzjährig in sehr unterschiedlichen Mengen Phytoplankton aus. Der maximal gemessenen Chlorophyll-a Gehalt wurde 1996 mit knapp 161 µg/l bestimmt. In den Folgejahren sind die Chlorophyll-a Gehalte zwar gleichmäßig hoch, erreichen aber nur im August 2005 noch einmal 107 µg/l. 2015 lag das Maximum bei 86 µg/l Chlorophyll-a. Aus der Abnahme der Jahresmaxima ergibt sich in der Abbildung 1 ein negativer Trend. Die Sichttiefen bestätigen dies nicht, da die Algenproduktion bis auf die Maximalwerte seit 1996 gleichbleibend hoch ist. Die Sichttiefen erreichen in der Vegetationsperiode nur Werte von 40-70 cm (Abb.1).

Abb.1: Chlorophyll-a Gehalte



Kieselalgen bildeten im April 2005 81 % der Biomasse. Von Juli bis November waren Blaualgen mit 25-30 % Anteil am Biovolumen beteiligt, dazu kamen Cryptoflagellaten. Das Biomassemaximum im August 2005 wurde von Blaualgen und Panzerflagellaten gebildet. 1997 wurden keine Blaualgen beobachtet. Das Phytoplankton wurde hauptsächlich von verschiedenen Flagellaten gebildet, im Juli 1997 begleitet von Grünalgen und im November von Kieselalgen. Für 2015 liegen noch keine Phytoplanktondaten vor.

Der Pfarrsee Altkalen reagiert in allen Untersuchungsjahren auf eine höhere Algenproduktion vor allem im Frühjahr (April, Mai) und im August mit hohen Übersättigungen und sehr hohen pH-Werten (Tab.1). Dabei treten Extremwerte auf. Im August 2005 wurde, trotz des eigentlich guten Puffervermögens des Sees (Tab.1), ein pH-Wert von 9,1 erreicht. Zum Biomassemaximum im Juli 1996 wurde eine Übersättigung von 300 % nachgewiesen. 2015 lagen das Maximum der Sauerstoffsättigung bei 141% und der maximale pH-Wert bei 8,8.

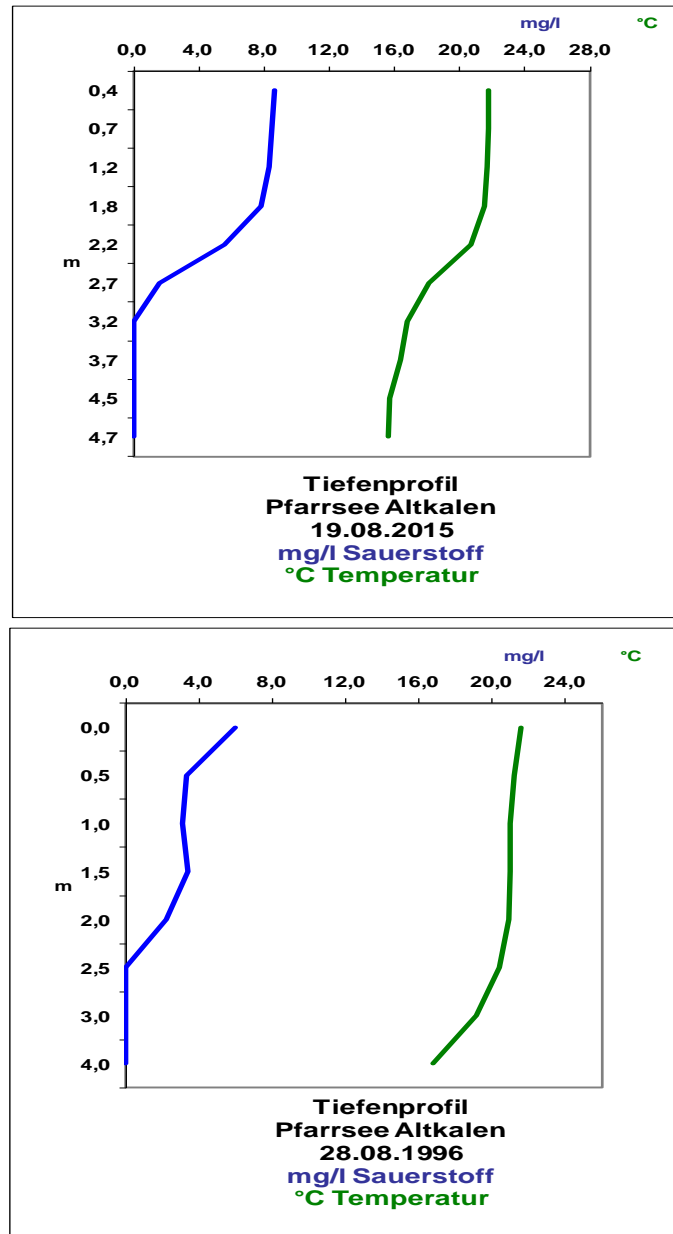
Der Pfarrsee Altkalen hat neben sehr hohen Übersättigungen in Folge der Algenproduktion (biologische Belüftung) zeitweise auch sehr starke Sauerstoffdefizite (Tab.1). Extreme Verhältnisse wurden 2005 im Juli und September beobachtet. Hier lagen die Sauerstoffkonzentrationen im See im fischkritischen Bereich. Ein Fischsterben in Folge des Sauerstoffmangels wurde 2003 beobachtet. Bei einem Ausfall der biologischen Belüftung (Zusammenbruch von Algenblüten) ist jederzeit mit einem Fischsterben zu rechnen.

Tabelle 1: Sofortmessungen

Datum	Temperatur	O ₂	SSI	Leitfähigkeit	pH-Wert
	°C	mg/l	%	µs/cm	
08.02.1996	2,1	10,7	78	513	8,4
02.05.1996	13,3	32,2	307	454	8,9
04.07.1996	17,1	14,3	148	467	8,6
28.08.1996	21,6	6,0	68		
21.11.1996	4,7	9,6	75	528	8,0
07.04.2005	9,0	18,3	159	393	8,8
21.07.2005	18,8	4,2	48	540	7,6
18.08.2005	19,3	15,4	165	534	9,1
15.09.2005	18,1	3,5	37	537	7,7
03.11.2005	10,3	7,7	69	538	8,1
18.03.2015	6,0	12,5	100	539	8,2
21.04.2015	11,8	15,2	141	518	8,8
17.06.2015	17,7	8,4	89	503	8,1
22.07.2015	20,8	12,1	136	462	8,4
19.08.2015	21,8	8,6	98	447	8,3
16.09.2015	16,4	9,4	96	456	8,0

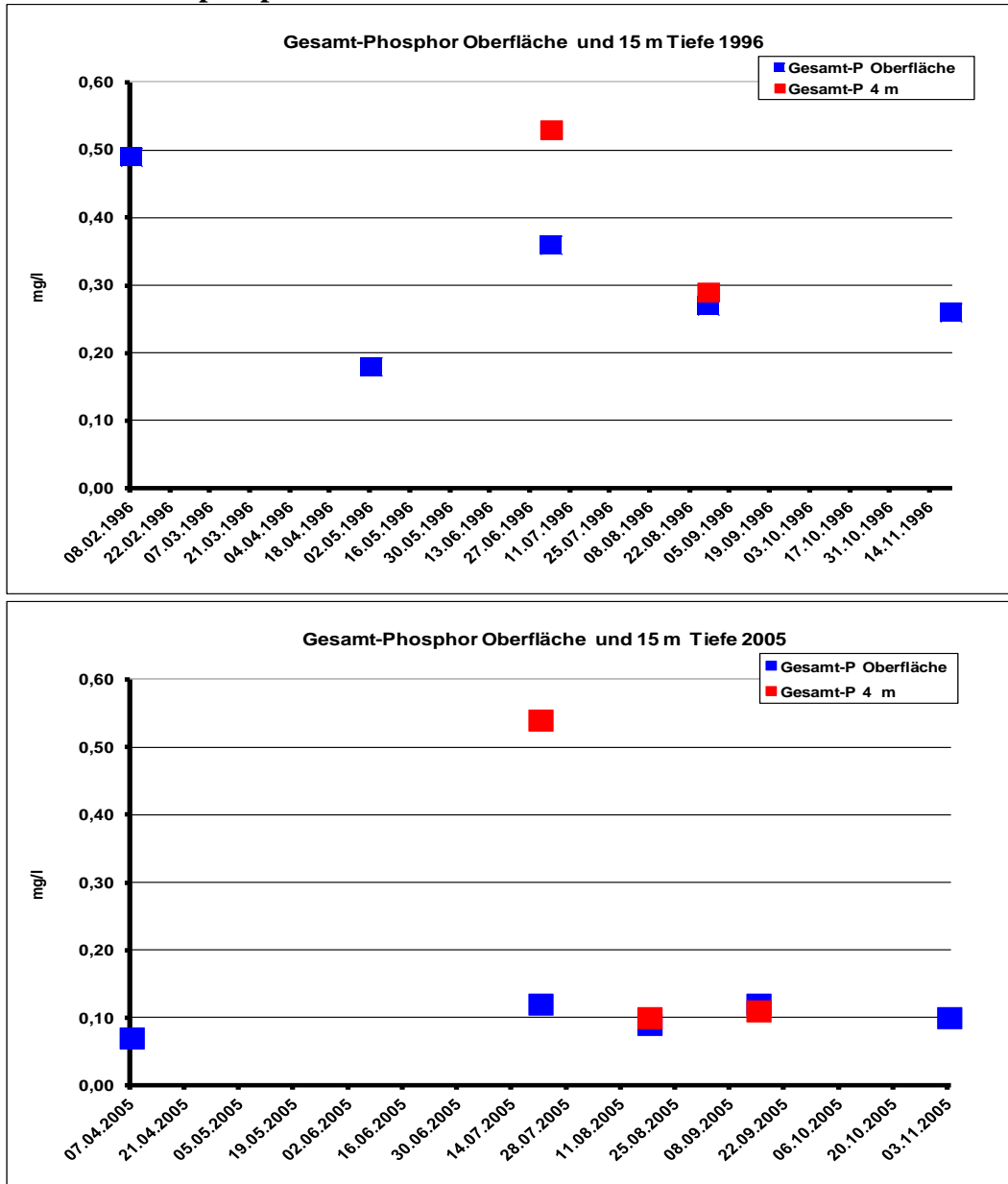
Der Pfarrsee bildet bei ruhigen Wetterlagen trotz der geringen Wassertiefe Sauerstoffschichtungen aus, wie die Abbildung 1 zeigt. Jeweils im August der Jahre 1996 und 2015 war ab ca. 3 m Wassertiefe kein Sauerstoff mehr nachzuweisen (Abb.2). Diese kurzzeitigen Schichtungen führen zu sauerstofffreien Zonen über dem Grund. Nach Einmischung leidet der gesamte See unter starken Sauerstoffdefiziten. Ist dies mit dem Ausfall der biologischen Belüftung verbunden (niedrige Biomassen, Schlechtwetterphasen), so kommt es zu extremen Sauerstoffproblemen wie im September 2005 oder 2003 zu Zeiten des Fischsterbens festgestellt.

Abb.2: Tiefenprofile Sauerstoff



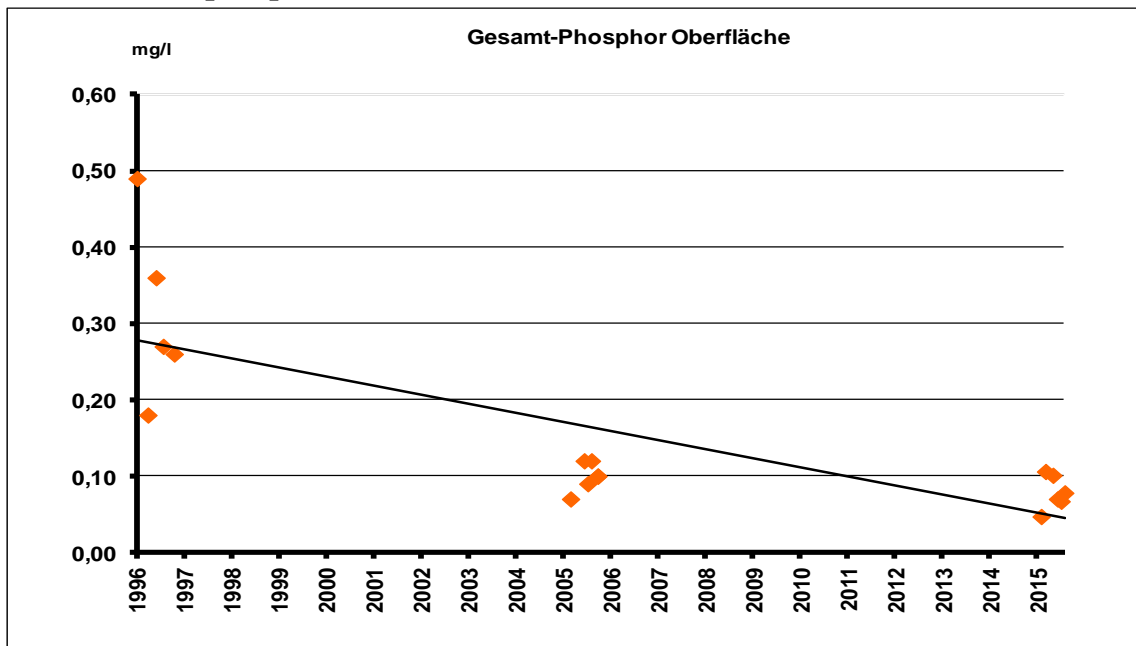
Verbunden sind die Sauerstoffschichtungen mit der Freisetzung von Phosphat aus den Sedimenten (Abb.3, 27.06.1996, 14.07.2015) und hohen Ammoniumkonzentrationen im Tiefenwasser. Die Nährstoffe stehen der nächsten Algenblüte zur Verfügung (interne Düngung).

Abb.3: Gesamtphosphat Oberfläche und 15 m Tiefe



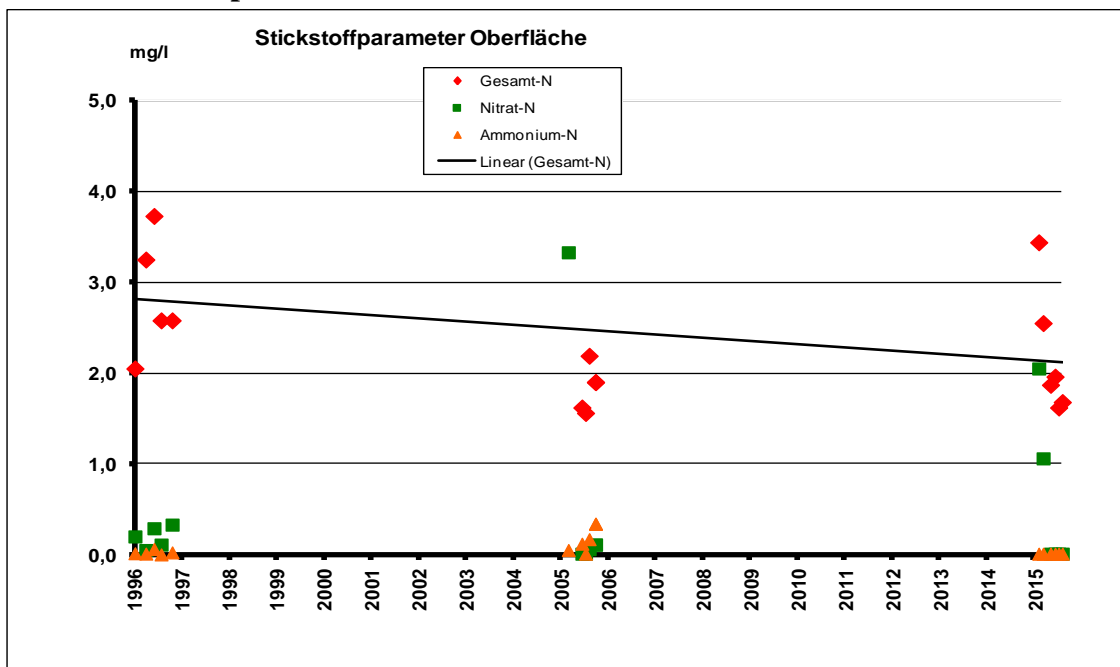
Die Nährstoffgehalte im Pfarrsee sind hoch. Das Gesamtphosphat und insbesondere das Orthophosphat lagen 2005 und 2015 zwar deutlich niedriger als 1996, Werte über 100 µg/l Gesamtphosphat wurden im Oberflächenwasser aber immer noch gemessen (Abb.4). Die hohen Gesamtphosphatkonzentrationen im Oberflächenwasser 2005 und 2015 belegen die interne Düngung des Sees nach dem Einmischen des zeitweise anaeroben nährstoffreichen Tiefenwassers. Grundsätzlich ergibt sich im Vergleich zu 1996 ein negativer Trend für den Gesamtphosphor (Abb.4) im Pfarrsee, der sich 2015 abgeschwächt fortgesetzt hat.

Abb.4: Gesamtphosphat Oberfläche



Für den Gesamtstickstoff kann ebenfalls eine Abnahme (Abb.5) festgestellt werden, die aber im Vergleich zum Gesamtphosphor wesentlich geringer ausfällt. Im Frühjahr wurden 2005 und 2015 die höchsten Stickstoffkonzentrationen gemessen. Zu diesem Zeitpunkt wird vor allem Nitratstickstoff im See nachgewiesen.

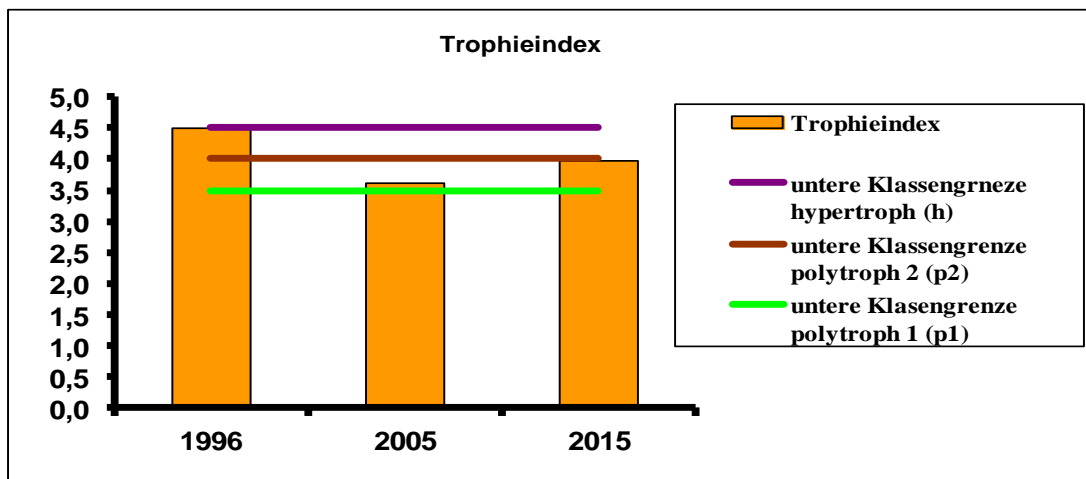
Abb.5: Stickstoffparameter Oberfläche



Der Pfarrsee Altkalen war 2015 mit einem **Trophieindex von 3,97 polytroph 1 (p1)**. 1996 war er mit einem Index von 4,50 polytroph 2 (p2) und 2005 mit einem Index von 3,60 polytroph 1 (p1).

Die bessere Klassifizierung 2005 liegt in den niedrigeren Phosphatwerten und den etwas geringeren Chlorophyll-a Gehalten begründet. 2015 hat sich der Trophieindex durch höhere Chlorophyll-a Gehalte verschlechtert (Abb.6) Der See liegt 2015 an der Grenze zu polytroph 2 (p2). Er weicht damit mindestens eine Klasse von seinem Referenzzustand ab.

Abb.6: Trophieindex



Zuläufe Pfarrsee Altkalen (Karte)

Beide Zuläufe konnten nur im Frühjahr beprobt werden. Der Zulauf PfZ1 hatte auch im Frühjahr keine meßbare Fließbewegung. Er ist nur schlecht mit Sauerstoff versorgt. Im Zulauf PfZ2 wurden nur sehr geringe Durchflüsse von 1 bis 3 l/s gemessen. Beide Zuläufe sind im Frühjahr hoch mit Nitratstickstoff belastet. Im PfZ2 wurden im März 11,3 mg/l und im April 8,8 mg/l Nitratstickstoff gemessen. Diese Einträge finden sich auch im See wieder.

Tab.2: Meßwerte Zuläufe

DATUM	Zulauf	Temperatur	Sauerstoff	SSI	Leitfähigkeit	pH Wert
		°C	mg/l	%	µS/cm	
17.03.2015	PfZ1	6,4	4,5	35	741	7,7
15.04.2015	PfZ1	8,2	4,9	41	737	7,7
17.03.2015	PfZ2	5,5	7,4	57	728	7,5
15.04.2015	PfZ2	8,0	8,0	68	669	7,8

DATUM	Zulauf	TOC	NH4_N	NO2_N	NO3_N	GN_N	OPO4_P	GP	Cl
		mg/l C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
17.03.2015	PfZ1	16,0	0,044	0,027	7,803	7,980	0,033	0,038	25
15.04.2015	PfZ1	16,0	0,116	0,026	0,853	2,631	0,047	0,082	27
17.03.2015	PfZ2	15,0	0,011	0,015	11,319	11,524	0,069	0,092	35
15.04.2015	PfZ2	17,0	0,027	0,031	8,820	11,895	0,081	0,107	40