Dannauer See

Gewässersystem	Kossau
Einzugsgebiet (km²)	2,5
Wasserfläche (km²)	0,19
Mittlere Tiefe (m)	0,8
Maximale Tiefe (m)	1,3
Theoretische Erneuerungszeit	0,3 Jahre

Wasser-Analysen: seit 1991
Sichttiefen: seit 1991
Sauerstoff/Temperatur-Profile: 1991 – 2008

Auswertung 1991-2018: Edith Reck-Mieth

Temperatur-Profile (Abb. 1)

Der Dannauer See gehört zu den ungeschichteten Flachgewässern.

Die **Wasser-Temperaturen** werden von den vorherrschenden Witterungssituationen geprägt. Diese sind Anfang September 1996 und 1997 mit 14,5 °C bzw. 14,8 °C besonders niedrig und im Juli 1995 und 2005 mit 25,3 bzw. 24,3 °C besonders hoch. In den anderen Jahren liegen die Wassertemperaturen zwischen 16,2 °C und 20,4 °C.

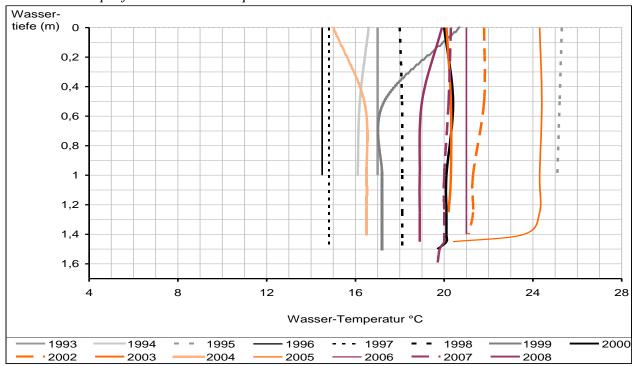


Abb.1: Vertikalprofile der Wassertemperatur im Sommer

Sauerstoff-Profile (Abb. 2)

An sieben Probenterminen werden deutliche **Sauerstoff-Übersättigungen** (>130 %) festgestellt, wobei die Werte in den Jahren 1995 und 2005 mit über 180 % bei Wassertemperaturen über 24°C besonders hoch waren. Die Übersättigungen treten jedoch auch bei relativ niedrigen Temperaturen im September auf (1991, 1994, 1996, 1997). In den Jahren 1993, 1998, 2000 sowie 2005 wurde eine für diesen Seentyp charakteristische instabile Sauerstoffschichtung mit niedrigen Sauerstoffwerten über dem Sediment angetroffen.

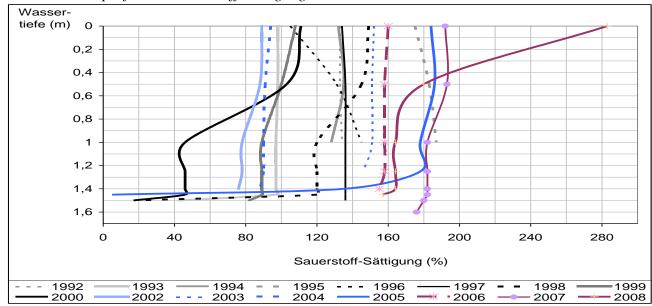


Abb.2: Vertikalprofile der Sauerstoff-Sättigung im Sommer

Nährstoffe und weitere chemische

Parameter (Tab.1, Abb. 3,4)

Die **pH-Werte** liegen zwischen 7,7 und 8,6. Die **Leitfähigkeit** weist Schwankungen und einen tendenziellen Anstieg auf, wobei in den Jahren 1993, 1995 und 2004 sowie ab 2007 der Wert von 500 μ S/cm durchgehend überschritten wird. In der Probe der Jahre 2011 sowie Januar 2019. werden Maximalwerte von über 600 μ S/cm erreicht.

Die Konzentrationen des **gelösten organischen Kohlenstoffes (DOC)** liegt zwischen 8,9 und 17,0 mg/l. In den Jahren 2003 bis 2006 sind die höchsten Werte anzutreffen. Mit Ausnahme der Jahre 1997 und 2014 ist das Verhältnis Stickstoff: Phosphor (**TN/TP**) größer bzw. gleich 17 und zeigt damit schwerpunktmäßig eine Phosphorlimitierung zur Zeit der Probenahme an (vergl. Tab. 1).

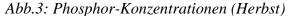
Die Konzentration an **Gesamt-Phosphor** (vergl. Abb. 3) nimmt zunächst kontinuierlich von 218 μ g/l im Jahr 1992 auf 36 μ g/l im Jahr 2000 ab. In den Folgejahren liegt sie um 100 μ g/l. Im Jahre 2005 ist ein erneuter Anstieg zu verzeichnen (vergl.Abb.2). In den Jahren 1993, 2001, 2002 sowie 2011 entfallen ca. 50% der Gesamt-Phosphor Konzentration auf das **Orthophosphat.**

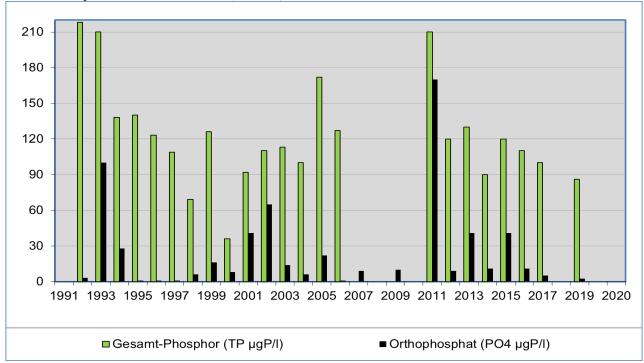
Tab. 1: Chemische Parameter (Herbst)

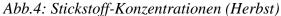
Jahr	рН	Leitf	DOC	TN/TP
		uS/cm	mg C/I	
1993	7,8	502	12	18
1994	8,1	484	9	19
1995	7,7	556	12	23
1996	7,9	475	13	30
1997	8,3	466	12	15
1998	8,4	444	12	59
1999	8,0	416	9	26
2000	7,8	446	12	73
2001	8,0	480	11	47
2002	7,9	440	12	36
2003	7,8	450	17	29
2004	7,9	516	14	38
2005	7,8	465	14	20
2006	8,2	420	15	19
2007	8,1	524		
2008	8,2		11	
2009		548		
2010				
2011	7,9	620	10	25
2012	7,6	580	11	18
2013	7,8	580	12	28
2014	8,3	534	13	17
2015	8,1	525	11	40
2016	8,2	541	13	20
2017	8,3	594	11	35

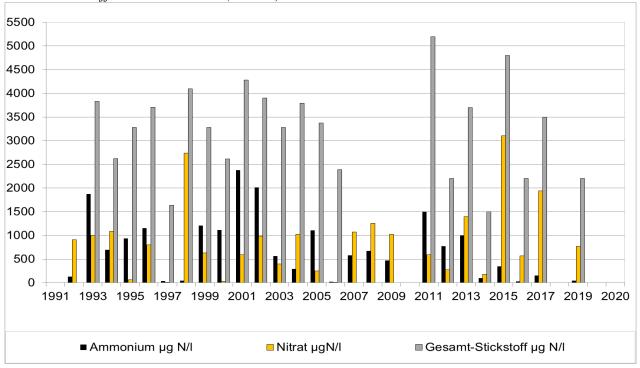
Dannauer See

2019 (Jan.)	8,6	635	11	26
Mittel	8,0	510	12	30









Beim Summenparameter **Gesamt-Stickstoff** treten starke quantitative Schwankungen der einzelnen Parameter Nitrat und Ammonium auf. Maximale Konzentrationen von mehr als 4500 µgN/l mit einem hohen Nitrat-Anteil sind 2011 sowie 2015 zu verzeichnen. Ein erhöhter Anteil von Ammonium am Gesamt-Stickstoff ist seit dem Jahr 2014 nicht mehr festzustellen.

Sichttiefen (Tab.2, Abb. 5, 6)

Die Sichttiefe wird vom Gemeinschaftssteg der Gemeinde Dannau aus gemessen. In den Jahren 2004 und 2005 wurden keine Sichttiefenmessungen durchgeführt. Im Dannauer See gibt es im Untersuchungszeitraum kein Klarwasserstadium, wobei nicht zu klären ist, ob es sich bei den relativ großen Sichttiefen im Jahr 1996 mit einem Mittelwert von 1m um abweichend große Frühjahrs-Sichttiefen oder um ein Klarwasserstadium handelt. Tendenziell sind die mittleren Sichttiefen im Frühjahr am höchsten und im Sommer am geringsten. Die Mittelwerte der Sichttiefen im Herbst sind meistens größer als die Sichttiefen im Sommer und entsprechen bis 2009 den Mittelwerten im Frühjahr desselben Jahres bzw. liegen darüber (1999, 2001, 2003, 2008). Ab 2006 sind die Herbstwerte jedoch fast immer geringer als die Frühjahrsmittelwerte und deuten auf eine Abnahme im Untersuchungszeitraum hin. Mit Ausnahme der Jahre 1993 sowie 2007 sind die mittleren Sommer-Sichttiefen (0,1-0,5 m) immer geringer als die mittleren Sichttiefen im Frühjahr (0,2-1,0 m). In den Jahren 1991 bis 2002 liegen die mittleren Sommer-Sichttiefen im Bereich 0,5 und 0,3 m und sind somit größer als die Werte der Jahre 2003 sowie 2006 bis 2018, die zwischen 0,1-0,2 m angesiedelt sind (Ausnahmen 2007 und 2017 mit 0.3 m). Die Mittelwerte weisen auf eine Abnahme der Sommer-Sichttiefen im Untersuchungszeitraum hin.

Tab. 2: Saisonale Sichttiefen

	Klarwasserstadium		Frühj.	Sommer	Herbst
		max.	_		mittl.
	Start	ST(m)	mittl. ST	mittl. ST	ST
Jahr	Woche	Woche (W)	(m)	(m)	(m)
1991			0,6	0,5	0,5
1992			0,5	0,4	0,5
1993			0,5	0,5	0,5
1994			0,6	0,5	0,6
1995			0,6	0,5	0,5
1996			1,0	0,3	0,5
1997			0,6	0,4	0,5
1998			0,5	0,3	0,5
1999			0,4	0,3	0,6
2000			0,5	0,3	0,5
2001			0,6	0,3	0,8
2002			0,6	0,3	0,6
2003			0,6	0,2	0,7
2004					
2005					
2006			0,4	0,2	0,3
2007			0,3	0,3	0,3
2008			0,2	0,1	0,3
2009			0,3	0,2	0,3
2010			0,6	0,2	0,4
2011			0,5	0,2	0,4
2012			0,5	0,2	0,3
2013			0,4	0,2	0,3
2014			0,3	0,2	0,3
2015			0,6	0,2	0,4
2016			0,7	0,2	0,3
2017			0,6	0,3	
2018				0,2	0,4

Abb. 5: Saisonaler Verlauf der Sichttiefen 2002-2018

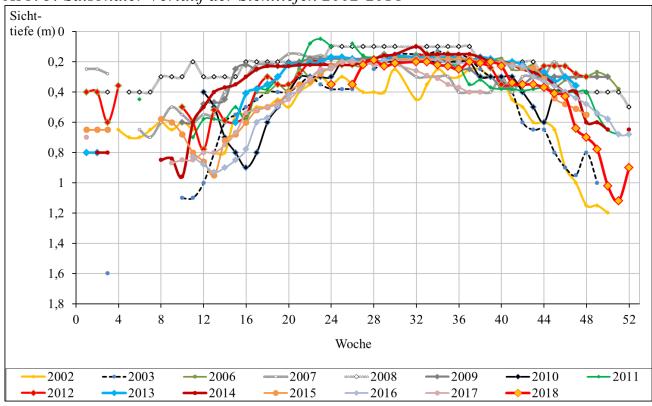
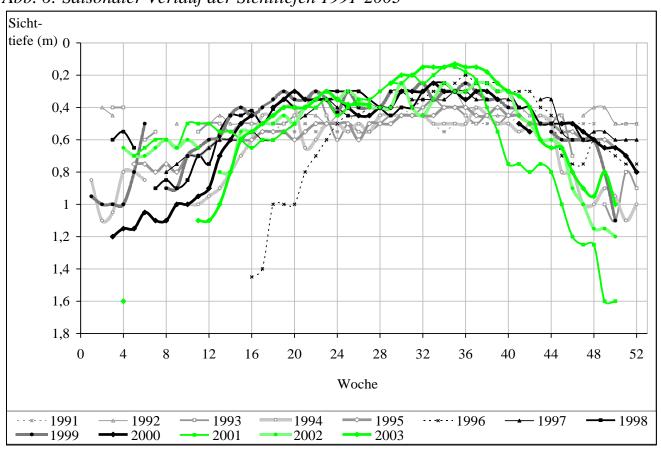
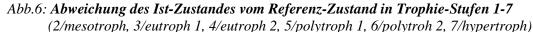


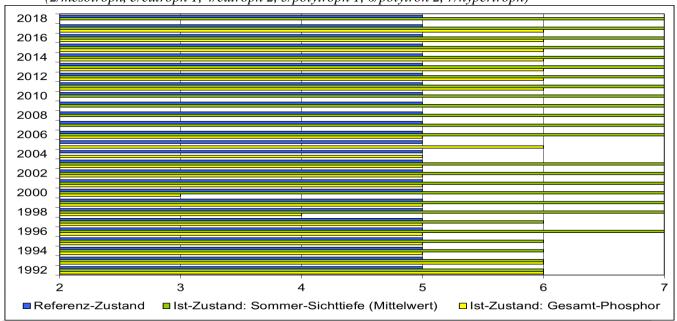
Abb. 6: Saisonaler Verlauf der Sichttiefen 1991-2003



Trophiegrad (Abb. 7)

Die regelmäßigen **Sauerstoff-Übersättigungen** im Sommer sowie die **geringen Sichttiefen** zeigen einen sehr **hohen Trophiegrad** an. Nach der LAWA-Richtlinie entsprechen die **Phosphor-Werte** in den Jahren 1992, 1993 und 2011 (210-218 μg/l) dem Trophiegrad polytroph 2, 1994-97, 1999 und 2002-06 (109-172 μg/l) polytroph 1. Diese Einstufung gilt auch für die Konzentrationen in den der Proben der Jahre 2012 bis Januar 2019 (86 bis 130 μg/l). Die Gesamt-Phosphor-Konzentration 1998 (69 μg/l) bedeutet eine Einstufung in eutroph 2 und 2000 (36 μg/l) eine Einstufung in eutroph 1. Die mittleren **Sommer-Sichttiefen** der Jahre 1991-1995 und 1997 liegen mit 0,4-0,5 m in der Stufe polytroph 2 und in den Jahren 1996, sowie1998 bis 2018 mit 0,2-0,3 m in der Stufe hypertroph. Wegen der erheblichen Veränderungen der Phosphorwerte im Untersuchungszeitraum und wegen der gegensätzlichen Trophiestufen-Zuordnung nach Phosphor-Gehalt und Sichttiefen in den letzten Jahren ist es problematisch, über Mittelwerte den Ist-Zustand des Sees zu charakterisieren. Nach der hier angewandten Methode ergibt sich für den Dannauer See nach der Seebecken-Morphologie der **Referenzzustand** polytroph 1.





Charakteristika

- Ungeschichteter Flachsee
- Regelmäßige Sauerstoff-Übersättigungen
- Kein Klarwasserstadium
- Mittlere Sichttiefen im Frühjahr fast immer größer als im Sommer bzw. im Herbst
- Abnahme der mittleren Sommersichttiefe ab 1998
- Abnahme der mittleren Herbstsichttiefe ab 2006
- Starker Rückgang der Phosphor-Gehalte bis 2004, gefolgt von einem erneuter Anstieg bis 2011 und einer tendenziellen Abnahme der Konzentration in den Proben der folgenden Jahre
- Starke Schwankungen der Gehalte an Nitrat- und Ammonium-Stickstoff
- Rückgang des Gehaltes an Ammonium ab 2014
- Starke Zunahme des DOC's von 2003 bis 2006
- Starke Zunahme der Leitfähigkeit: Der Wert von 500 μS/cm wird seit 2007 durchgehend überschritten. Proben der Jahre 2011 sowie Januar 2019 zeigen Maximalwerte von über 600 μS/cm.