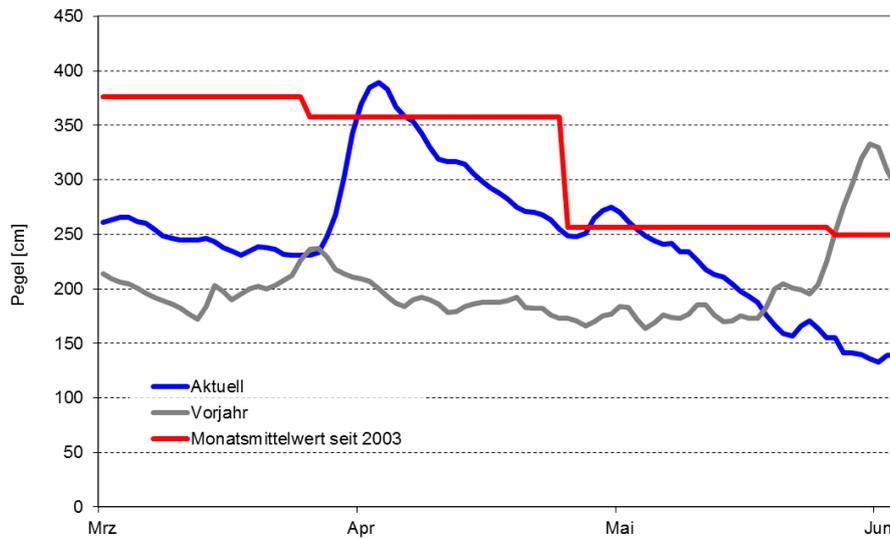


### **Schnellbericht zur Probenahme vom 08.06.2015**

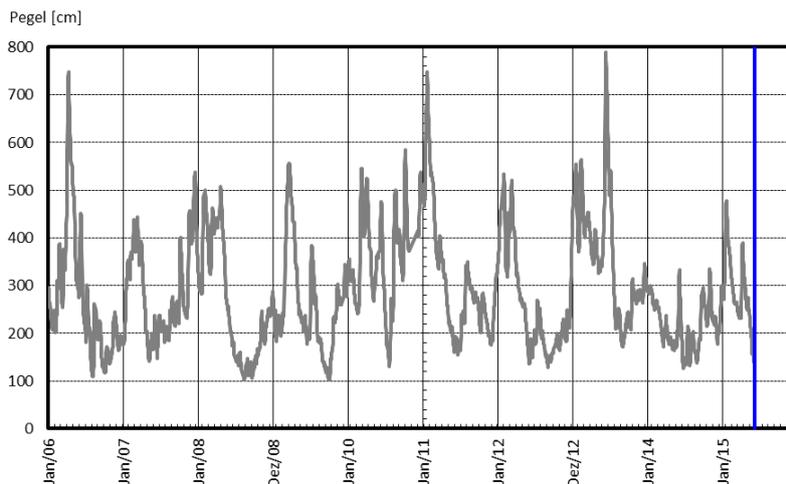
Am 08.06.2015 fand die dritte Befliegung der Tide-Elbe entsprechend des Koordinierten Elbemessprogramms (KEMP 2015) statt. Unter Beteiligung von Mitarbeitern der jeweiligen Landesinstitutionen aus Hamburg (Institut für Hygiene und Umwelt), Schleswig-Holstein (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume) und Niedersachsen (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) wurden von der Nordsee bis Geesthacht insgesamt 36 Proben bei Ebbstrom entnommen. Untersucht werden Kenngrößen zur Charakterisierung des Sauerstoffhaushalts, der Salzverteilung, des Nährstoffangebots, der Schwermetallkonzentration sowie der Verteilung suspensierter Feststoffe.

Eine Übersicht der schnell verfügbaren Analysenergebnisse findet sich am Ende dieses Berichts. Ausführlichere Datenübersichten, auch aus vergangenen Jahren, sind im Fachinformationssystem der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Elbe - Geschäftsstelle Magdeburg über das Internet abrufbar ([www.fgg-elbe.de/](http://www.fgg-elbe.de/)).

Die lokale Verteilung einiger maßgeblicher Beschaffenheitsmerkmale der tidebeeinflussten Elbe wird unter anderem wesentlich durch den Zustrom aus der Mittelelbe bestimmt. Der dazu herangezogene Referenzpegel liegt bei Neu-Darchau, etwa 50 km oberhalb des Wehrs bei Geesthacht. Die dortigen Abflussverhältnisse jüngerer Datums zeigt **Abbildung 1**. Abgesehen von einer kurzen Phase im April lagen die Wasserstände dort seit einiger Zeit unter den langjährigen Mittelwerten (seit 2003) und haben bis zum Juni weiterhin nahezu kontinuierlich abgenommen. Hinsichtlich der Jahreszeit handelt es sich dabei um ein normales saisonales Ereignis wie aus **Abbildung 2** abzulesen ist.



**Abbildung 1: Abflussgeschehen in den letzten drei Monaten im Oberwasser - Referenzpegel Neu-Darchau (hier: Wasserstand in cm) – Datenquelle: WSA Lauenburg**

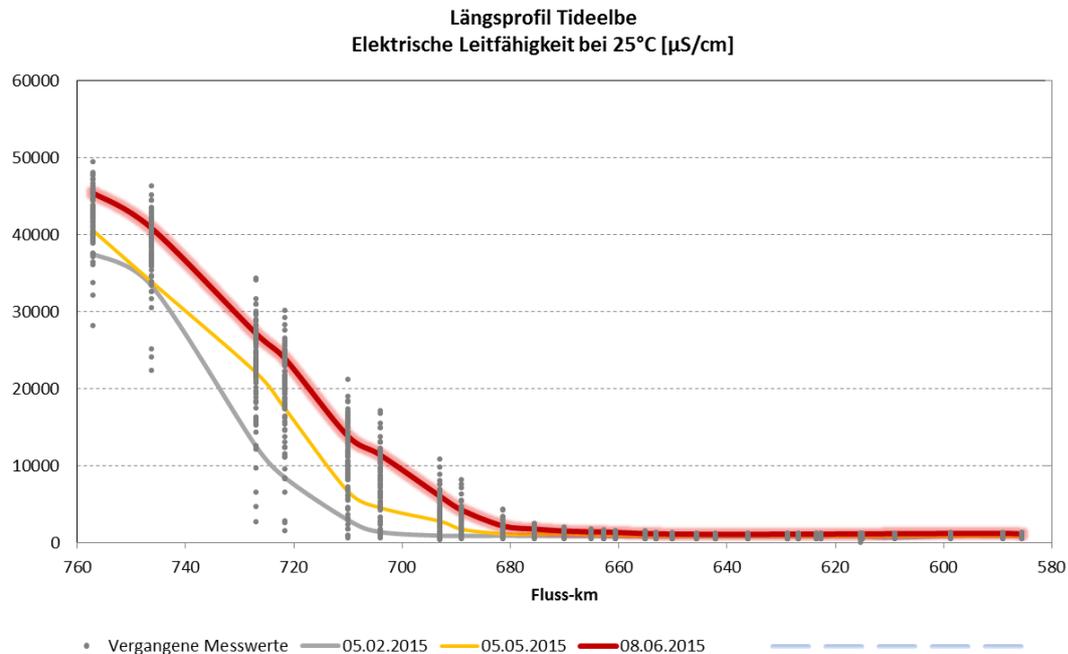


**Abbildung 2: Abflussgeschehen Oberwasser in den letzten 10 Jahren (Pegel Neu-Darchau) – Datenquelle: WSA Lauenburg**

Durch den Zustrom an Oberwasser wird die Lage der Brackwassergrenze – also des Übergangs von limnischem Süßwasser zu Salzwasser mariner Herkunft – beeinflusst. Ein Indikator hierfür ist die elektrische Leitfähigkeit. Deren signifikanter Anstieg beginnt dieses Mal oberhalb von Fluss-km 680 (also etwa zwischen Glückstadt und Freiburg). Bis hin zur Außenelbe steigt die Leitfähigkeit fortan und typischerweise an bis in die Bereiche der für die Nordsee üblichen Salinitätsgrade.

Ein Vergleich mit den Ergebnissen der beiden vorherigen Flüge (Februar 2015 und Mai 2015) und dem Datenkollektiv aller Messflüge seit dem Jahr 2000 zeigt, dass die gegenwärtige Salzwassergrenze im eher stromauf liegenden Flussabschnitt liegt (siehe

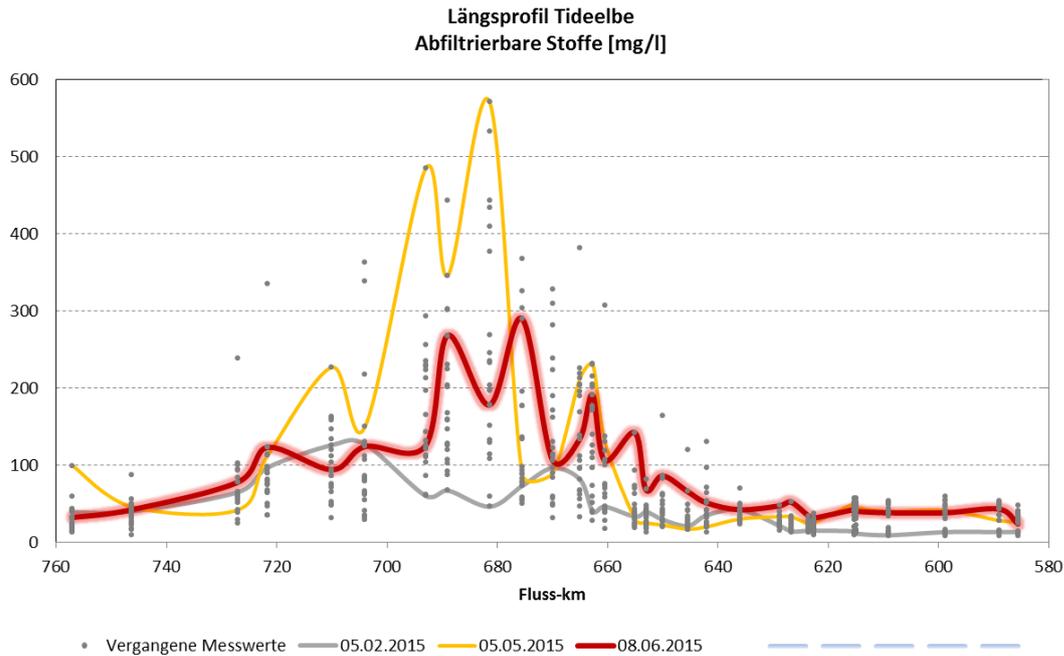
dazu **Abbildung 3**). Der gegenwärtig geringe Oberwasserzustrom begünstigt die Verweilzeiten des Wassers mariner Herkunft. Zu erkennen ist aber auch, dass es eine ganze Reihe von Messkampagnen gab, an denen das Salzwasser noch etwas weiter binnenwärts gewandert ist. Die leichte „Einknickung“ bei Strom-km 710 km mag an der Einmündung der Oste liegen.



**Abbildung 3:** Vergleich des aktuellen Leitfähigkeits-Profiles (rot) mit früheren Daten (Bezugstemperatur 25°C).

Ein weiteres typisches Merkmal für das Aufeinandertreffen von Süß- und Salzwasser in Ästuaren ist die sogenannte Trübungszone. Es handelt sich hierbei um einen meist eng umrissenen Bereich mit deutlich erhöhten Schwebstoffgehalten.

Wie schon an manch anderen Messtagen erstreckt sich der Bereich erhöhter Schwebstoffgehalte über einen recht weiten Bereich. Seine stärkste Ausprägung findet sich dieses Mal im Bereich von Fluss-km 670 bis 690 – also zwischen Glückstadt und St. Margarethen. Während sich beim letzten Flug im Mai noch sehr hohe Schwebstoffgehalte zeigten, die teilweise sogar die bisherigen Maxima überschritten, so zeigte sich nunmehr ein etwas moderateres Bild. Allerdings bewegen sich die Werte immer noch im oberen Bereich der seit 2000 vorliegenden Messwerte (siehe dazu **Abbildung 4**).

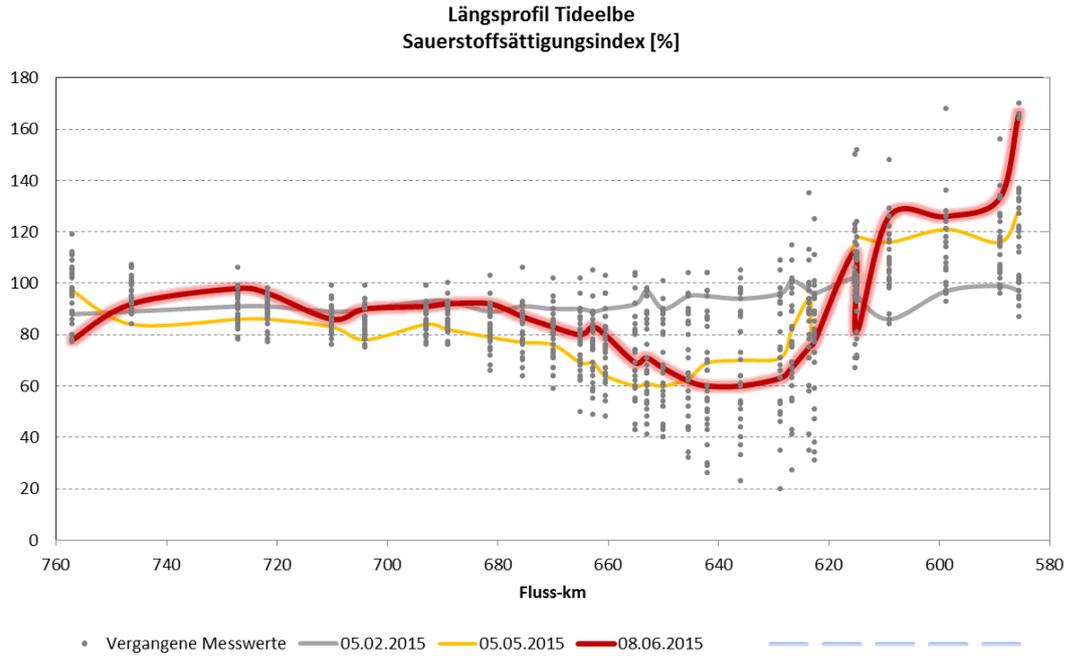


**Abbildung 4:** Lage der mutmaßlichen Trübungszone (Vergleich der aktuellen Lage [rot] mit der Historie seit dem Jahr 2000)

Die Sauerstoffverhältnisse deuteten bereits im Mai das für die Tide-Elbe so bekannte Sauerstofftal zwischen dem Hamburger Hafen bis etwa Stade an. Ursächlich damit verbundenen sind die erhöhten Photosynthesaktivitäten in der oberen Elbe, insbesondere oberhalb des Wehres Geesthacht - siehe **Abbildung 5**. Die Verhältnisse beim aktuellen Flug haben sich fast reproduziert. Auch dieses Mal wird zwar an keiner Stelle das für aquatische Lebewesen lebensbedrohliche Minimum von etwa 2...4 mg/l (entspricht etwa 30% Sättigungsindex) erreicht, dennoch finden wir auch jetzt wieder das alljährlich wiederkehrende Bild: Deutliche Sauerstoffübersättigungen unterhalb des Wehres Geesthacht und sprunghaft anwachsende Defizite im Hamburger Bereich. Interessant ist, dass die Übersättigung oberhalb des Wehres Geesthacht fast das seit 2000 gemessene Maximum (mit 170% der normalen Sauerstofflöslichkeit in Wasser) erreicht. Die damit verbundene hohe Produktionsrate (Photosynthese) liegt an dem zuletzt sehr sonnigen Wetter verbunden mit dem anteilig gut durchleuchteten Wasserkörper (niedrige Wasserstände).

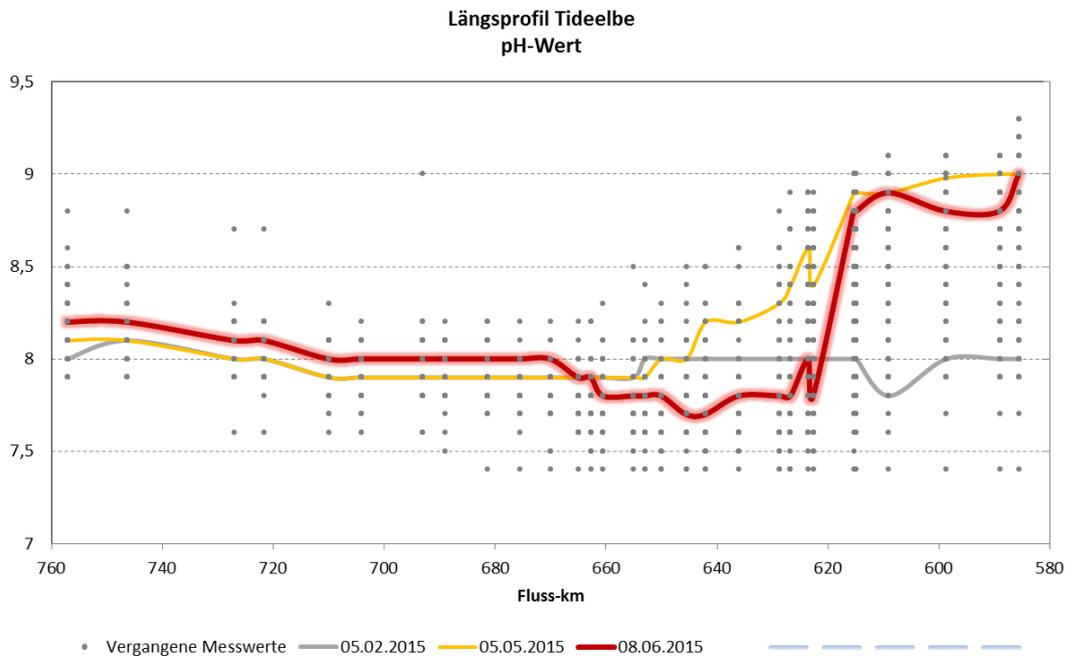
Der diskontinuierlich anmutende Wert bei Strom-km 615 in **Abbildung 5** liegt an der Hinzunahme eines Wertes der Süderelbe (Köhlbrandbrücke) in das Datenkollektiv der Norderelbe. Offenbar bricht die Algenpopulation in der Süderelbe rascher ein.

Weiterhin auffällig erscheint dieses Mal das neuerliche Sauerstoffdefizit im Bereich der Außenelbe. Schaut man auf die Verteilung der dortigen Messwerte, dann handelt es sich bei dem jüngst gemessenen Wert um ein Minimum der dort seit 2000 erfassten Werte.



**Abbildung 5:** Verlauf der Sauerstoffkonzentration (hier als Sättigungsindex in %) entlang der Tide-Elbe - aktuell und vorherige Untersuchungen ab 2000)

Das mit dem zunehmenden Sauerstoffdefizit einhergehende Absterben der Algen im Hamburger Bereich lässt sich nicht allein am Sauerstoffgehalt erkennen, sondern auch am pH-Wert – siehe **Abbildung 6**.

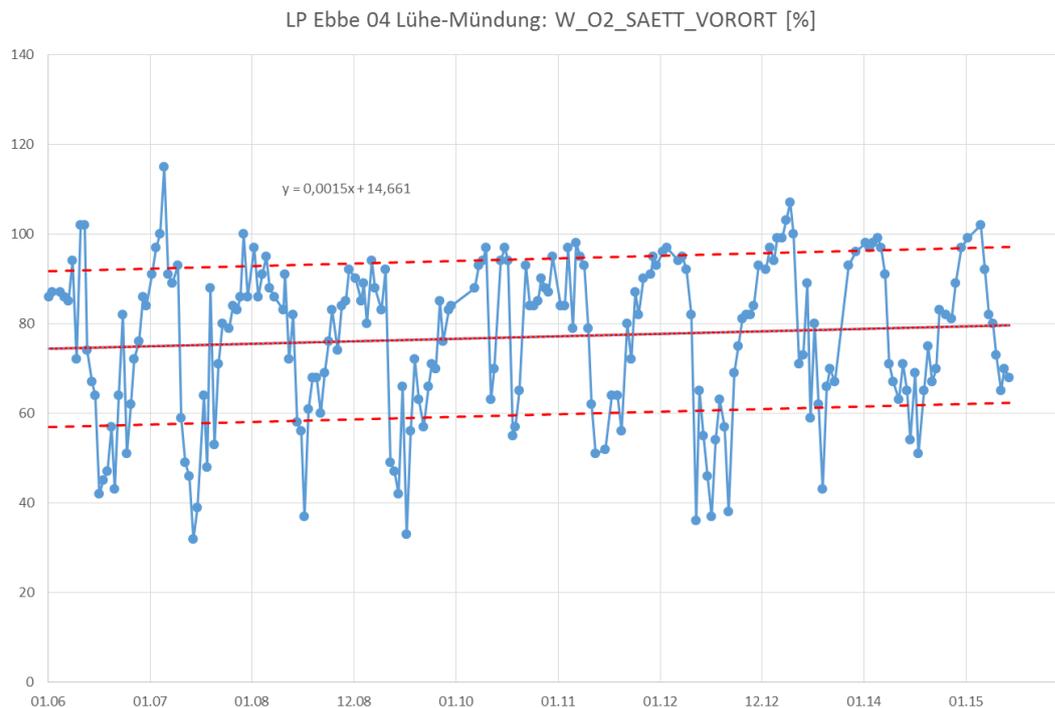


**Abbildung 6:** pH-Werte in der Tide-Elbe (aktuelle und ältere Daten)

Der Verlauf der pH-Werte (**Abbildung 6**) ist der Form nach nahezu gleichläufig mit den den Sauerstoffkonzentrationen. Es bestätigt sich dadurch der bekannt enge Zusammenhang von Photosynthese und pH-Wert.

*Exkurs: Die Messstelle in Höhe der Lühemündung (Fluss-km 645,5) wird oft als untere Grenze des „Hamburger Sauerstofftals“ bezeichnet. Meistens haben sich die für aquatische Lebewesen kritischen Sauerstoffkonzentrationen bis hierhin wieder erhöht. Tatsächlich aber zieht sich die O<sub>2</sub>-defizitäre Bereich bis zu Fluss-km 680 hin (siehe **Abbildung 5**), auch wenn die Konzentrationen dort nicht mehr die kritischen Grenzen unterschreiten.*

*Ein Blick auf die Sauerstoffverhältnisse der letzten 10 Jahre an der Messstelle Lühemündung zeigt **Abbildung 7**. Es handelt sich um die 14tägigen Messungen vom Schiff gemäß KEMP. Zu erkennen sind die sommerlichen Defizite, welche aber bislang nur selten die kritische Grenze von 30% erreichen. Dennoch erscheint die Festlegung, die Lühe-Mündung als untere Grenze der potentiell fischkritischen Zone zu bezeichnen, als gerechtfertigt.*



**Abbildung 7:** Sauerstoffsättigungsindex in der Elbe - Messstelle in Höhe der Lühe-Mündung (die eingezeichnete Trendlinie ist übrigens statistisch **nicht** signifikant) – Datenquelle: NLWKN Stade

Aus den **Abbildungen 9 und 10** gehen die Zuordnungen von Messwerten und Ortsdaten etwas detailreicher hervor.

Auf den Sandbänken der äußeren Elbe wie auch im landeseinwärtigen Mündungsbereich wurden insgesamt rund 90 Robben gezählt. Sie genossen – wie viele Urlauber und einige wenige Probenehmer - das schöne Wetter mit pittoreskem Wolkenhimmel. Eine besonders schöne Aussicht allerdings hat man nur von oben (**Abbildung 8**).



**Abbildung 8:** Blick auf Cuxhaven beim Anflug an die erste Messstelle in der Nordsee

Verfasser: Ulrich Wiegel, NLWKN Stade, 09.06.2015



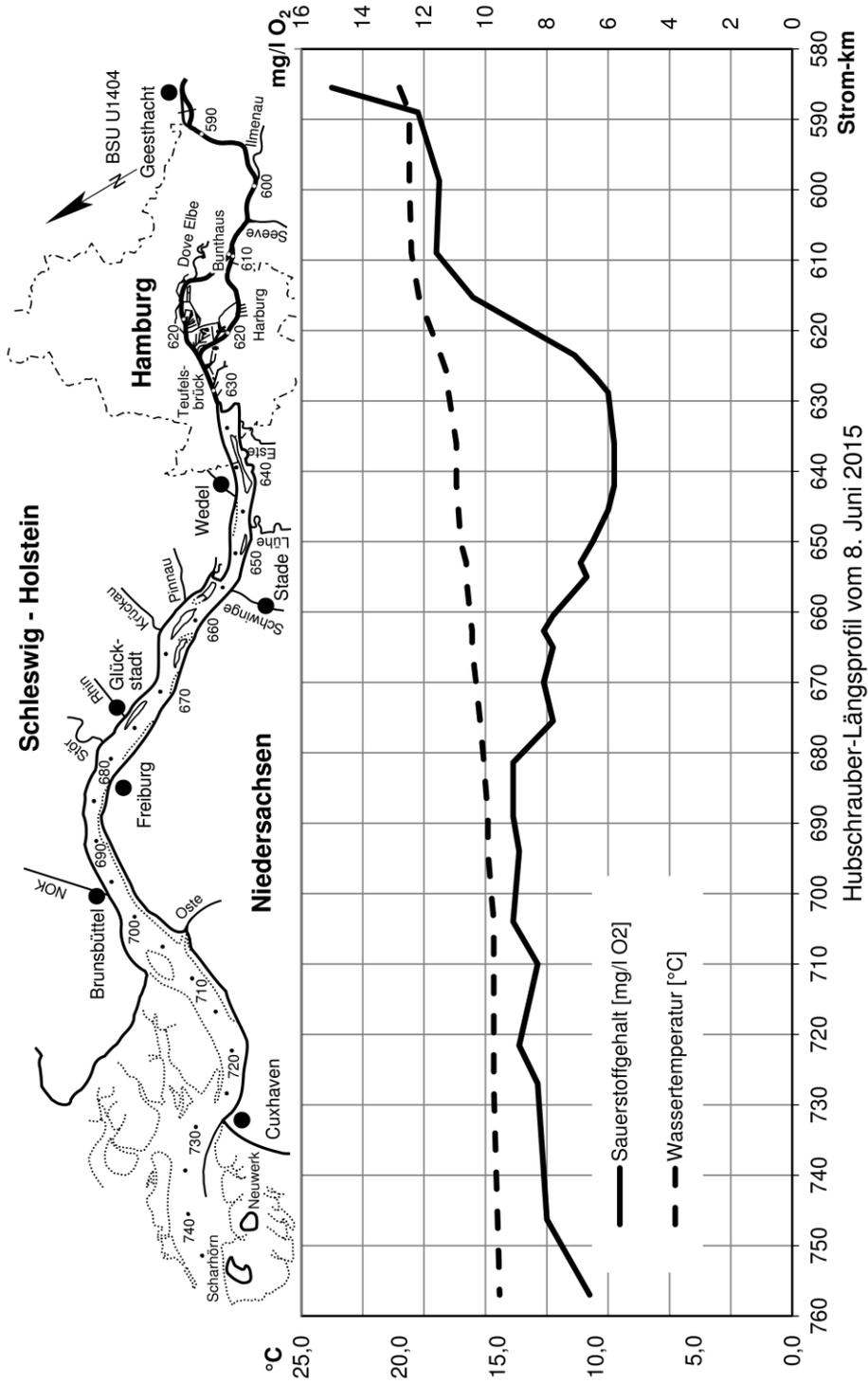


Abbildung 10: Sauerstoff und Wassertemperatur

Messstelle	TNW (Vorhersage)	Uhrzeit	TW / [°C]	O2 (Winkler)/ [mg/l]	O2-Sätt.Ind./ [%]	pH-Wert	LF25°C [µS/cm]	AFS [mg/l]	Bemerkung
H 01 - Nordertill		11:42	16,0	6,6	79%	8,1	45300	58	20 Robben
H 02 - Vogelsander Norderelbe		11:53	14,7	8,7	101%	8,2	44200	40	4 Robben
H 03 - Tonne 5 (Außenelbe)		11:48	14,9	6,6	78%	8,2	45400	32	
H 04 - Tonne 13 (Scharhörn)		11:58	15,0	8,0	92%	8,2	40900	42	50 Robben
H 05 - Cuxhaven (Kugelbake)	12:24	12:04	15,2	9,0	98%	8,1	27200	78	
H 06 - Tonne 33 (Neufeld)		12:07	15,2	8,9	96%	8,1	23900	123	15 Robben
H 07 - Tonne 47 (oberhalb Otterndorf)	14:12	12:13	15,2	8,3	86%	8,0	13840	94	
H 08 - Tonne 53 (oberhalb Ostemündung)		12:16	15,2	8,7	90%	8,0	11360	124	
H 09 - Brunsbüttel Elbehafen (westl. Ende)	13:45	12:22	15,5	8,9	91%	8,0	6000	125	
H 10 - Tonne 63 (St. Margarethen)		12:28	15,5	9,1	92%	8,0	4200	268	
H 11 - Hollerwettern		12:32	15,7	9,1	92%	8,0	2130	178	
H 12 - Tonne 79 (Glückstadt)	14:35	12:36	15,9	8,6	87%	8,0	1721	290	
H 13 - Glückstädter Nebanelbe (Tonne GN 7)		12:38	15,9	8,2	83%	8,0	1711	100	
H 14 - Bielenberg (Leuchtfeuer)		12:41	16,1	8,1	83%	8,0	1465	107	
H 15 - Tonne 91 (Kollmar)	16:39	12:45	16,3	7,8	80%	7,9	1354	134	
H 16 - Tonne 96 (Pagensand Mitte)		12:47	16,3	8,1	83%	7,9	1341	191	
H 17 - Pagensander Nebanelbe (Tonne PN 11)		12:50	16,5	8,8	90%	7,9	1260	100	
H 18 - Grauerort	15:06	12:52	16,4	7,8	80%	7,8	1288	106	
H 19 - Schwingemündung	15:25	14:03	16,6	6,7	69%	7,8	1131	142	
H 20 - Tonne 107 (oberhalb Dwarsloch)		14:06	16,6	6,9	71%	7,8	1111	68	
H 21 - Tonne 112 (Lühesand)		14:08	16,9	6,5	67%	7,8	1056	86	
H 22 - Lühesander Süderelbe (Tonne LS 11)		14:13	16,8	7,1	73%	7,8	1086	50	
H 23 - Tonne 117 (Lühemündung)	15:09	14:16	17,0	6,0	62%	7,7	1045	66	
H 24 - Tonne 123 (Bauhof Wedel)		14:23	17,1	5,8	60%	7,7	1043	51	
H 25 - Hahnhöfer Nebanelbe (Tonne HN 14)		14:26	17,3	6,5	68%	7,8	1039	45	

Messstelle	TNW (Vorhersage)	Uhrzeit	TW / [°C]	O2 (Winkler)/ [mg/l]	O2-Sätt.Ind./ [%]	pH-Wert	LF25°C [µS/cm]	AFS [mg/l]	Bemerkung
H 26 - Tonne 129 (Blankenese)	15:56	14:29	17,1	5,8	60%	7,8	1041	42	
H 27 - Seemannshöft (Anleger)	16:11	14:33	17,5	6,0	63%	7,8	1055	47	
H 28 - Neumühlen (Anleger)		14:35	17,5	6,4	67%	7,8	1061	52	
H 29 - Köhlbrandbrücke		14:38	17,9	7,3	77%	7,8	1063	31	
H 30 - Alte Harburger Elbbrücken		14:46	18,8	7,5	81%	8,8	1085	40	
H 31 - Hafenstraße (Brücke 9)	16:24	14:55	17,9	7,1	75%	8,0	1066	34	
H 32 - Billwerder Inseln (oberhalb AB-Brücke)		15:01	19,0	10,4	112%	8,8	1097	42	
H 33 - Bunthaus spitze		15:06	19,4	11,6	126%	8,9	1110	38	
H 34 - Zollenspieker	17:55	15:18	19,5	11,5	126%	8,8	1140	38	
H 35 - oberhalb Elbstorf		15:22	19,5	12,2	133%	8,8	1134	43	
H 36 - Geesthacht (oberhalb des Wehres)	18:41	15:27	20,0	15,0	166%	9,0	1153	24	

Analytik: NLWKN Stade