

Schnellbericht zur Probenahme vom 07.05.2018

Von den in 2018 geplanten sechs Befliegungen der Tide-Elbe konnte am 07.05.2018 plangemäß der zweite Flug durchgeführt werden. Mit dem Helikopter folgt man dabei dem Ebbetal der Gezeitenwelle vom Mündungsgebiet in der Nordsee bis hin zum Wehr Geesthacht und entnimmt mit einem Spezienschöpfgerät an insgesamt 36 Messstellen oberflächennahe Wasserproben. Die Mehrzahl der Messstellen befindet sich in Fahrwassermitte, einige in den Nebenelben hinter den Elbinseln, den sogenannten „Sanden“.

Die Beprobung erfolgt unter Beteiligung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der zuständigen Landesinstitutionen aus Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen¹. Zum Teil noch im Hubschrauber oder kurze Zeit nach der Probenahme im Labor des NLWKN in dessen Betriebsstelle Stade werden einige Kenngrößen untersucht. Für weitergehende Untersuchungen werden die Proben aufgeteilt und an die im Koordinierten Elbe-Messprogramm (KEMP) festgelegten Landeslabore übergeben.

Die bereits verfügbaren Analysenergebnisse sollen in diesem Schnellbericht tabellarisch und grafisch dargestellt werden, so dass interessierte Kreise sich ein Bild über die aktuelle Beschaffenheit der Tideelbe verschaffen können. Siehe auch die Tabelle am Ende dieses Berichts.

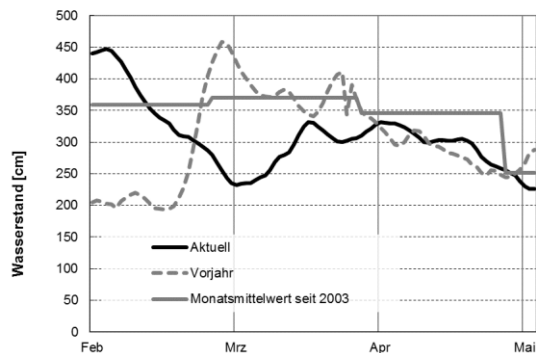


Abbildung 1: Abflussgeschehen / Oberwasserzufluss
Pegel Neu-Darchau / hier: Wasserstand (Quelle: BAfG / WSA Lauenburg)

Einige hydrologische Phänomene im tidebeeinflussten Bereich der Elbe (wie etwa die Brackwassergrenzen) werden durch die Menge des sogenannten **Oberwassers** beeinflusst. Als Referenzpegel gilt gemeinhin der Pegel *Neu-Darchau*. Er liegt rund 50 Fluss-km oberhalb des Wehrs Geesthacht.

Der Zustrom des Oberwassers lag im Monat April etwas unterhalb der saisonalen

Mittelwerte der letzten 15 Jahre (siehe dazu Abbildung 1). Weiter unten in diesem Bericht wird gezeigt, wie sich diese – im Vergleich zum Tidewasserkörper mit einer Wasserbewegung von rund 13.000 m³/s – immer noch als relativ gering zu bezeichnende Menge auswirkt.

¹ Hamburg (Institut für Hygiene und Umwelt), Schleswig-Holstein (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume) und Niedersachsen (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz)

Die Lage der **Trübungszone** geht aus Abbildung 2 hervor. Lässt man den maximalen Wert aus dem Februar 2018 außer Betracht, so liegt der Bereich erhöhter Schwebstoffgehalte wie zuletzt auch erneut zwischen Fluss-km 665 und 700, also etwa zwischen dem nordwestlichen Ende der Elbinsel Pagensand und der Oste-Mündung.

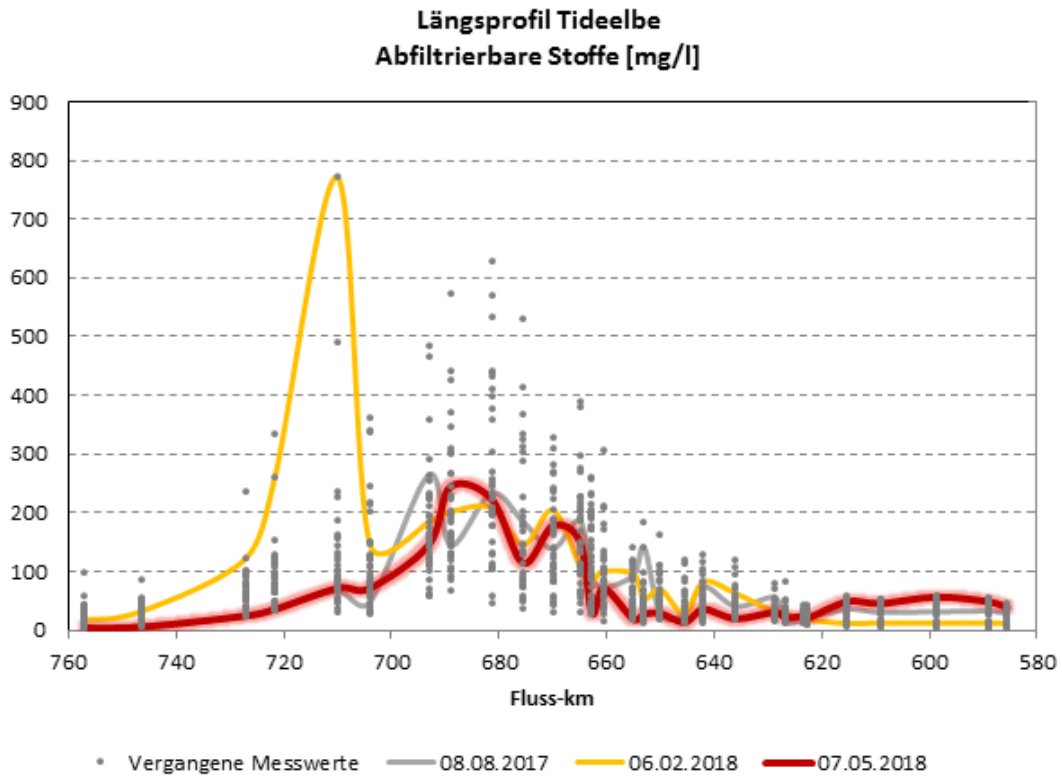


Abbildung 2: Schwebstoffverteilung (Trübungszone) - Aktuelle Daten im Vergleich zu den beiden Messungen zuvor und dem gesamten Datenpool seit 2000.

Die Verteilung der Schwebstoffe ist allein schon dem äußeren Anschein nach selbst kleinräumig recht inhomogen. Aus der Luft wurden von der Besatzung des Hubschraubers insbesondere im Mündungsbereich deutliche Schwebstoffwolken beobachtet. Es ist deshalb damit zu rechnen, dass die Teilproben für die Ermittlung der suspendierten (abfiltrierbaren) Stoffe nur bedingt repräsentativ sind.

Betrachtet man jedoch die Ergebnisse der letzten 8 Jahre, so scheint sich ein relativ charakteristisches Bild der Schwebstoffverteilung zu manifestieren.

In Abbildung 3 sind die (robusten) Mittelwerte und Standardabweichungen für jede Messstelle dargestellt. Zu erkennen ist eine Zone deutlich erhöhter Trübungswerte einer Länge von rund 60 km. Interessant ist zudem, dass der bei den Einzelmessserien oftmals erkennbare Doppel-Peak (wie auch am 07.05.2018, Abbildung 2) sich auch in der statistischen Mittelung wiederfindet.

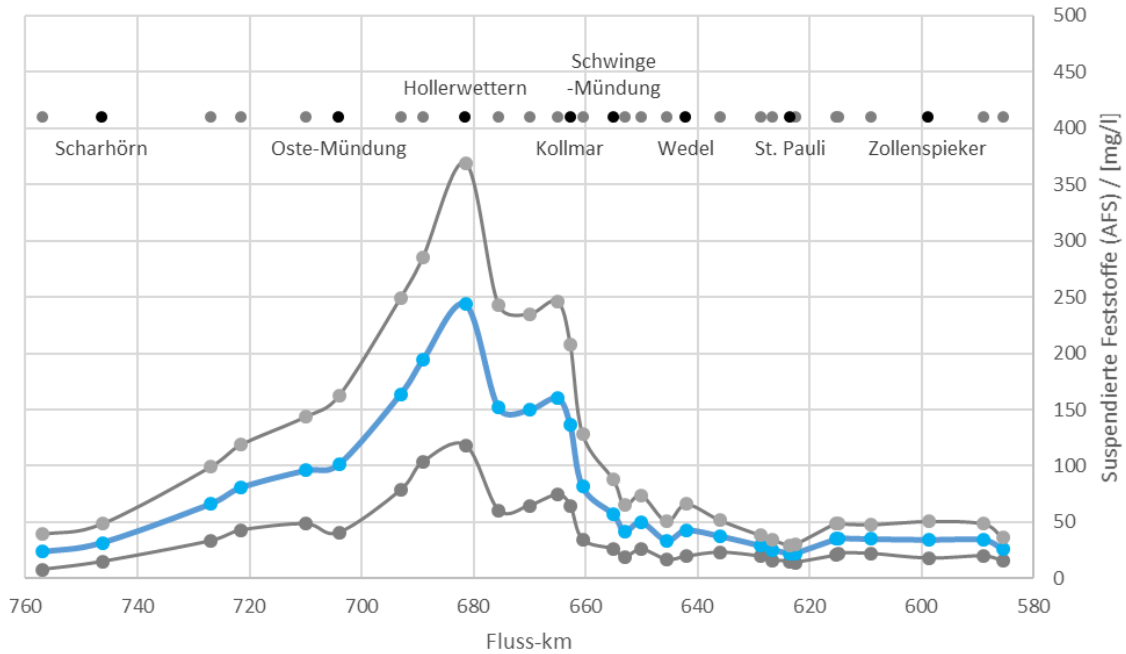


Abbildung 3: Suspendierte Feststoffe - Mittelwert (blau) und Standardabweichung (grau) (Datengrundlage 2011 – 2018)

Den Übergang vom limnischen Süßwasser zum salzhaltigen Meerwasser zeigt Abbildung 4. Dieser als **Brackwassergrenze** bezeichnete Flussabschnitt hatte am 07.05.2018 eine nahezu identische Ausprägung wie bei der vorherigen Messung am 08.08.2017. Der vergrößerte Ausschnitt in Abbildung 5 zeigt, dass eine signifikante Erhöhung des Salzgehalts etwas unterhalb von Fluss-km 680 (Messstelle Hollerwettern) zu verzeichnen ist.

Sehr deutlich wird einmal mehr, um welche Strecke sich die Brackwassergrenze – je nach Oberwasserabfluss – verschiebt. Im Vergleich zur Februar-Messung beträgt diese Verschiebung rund 30 km.

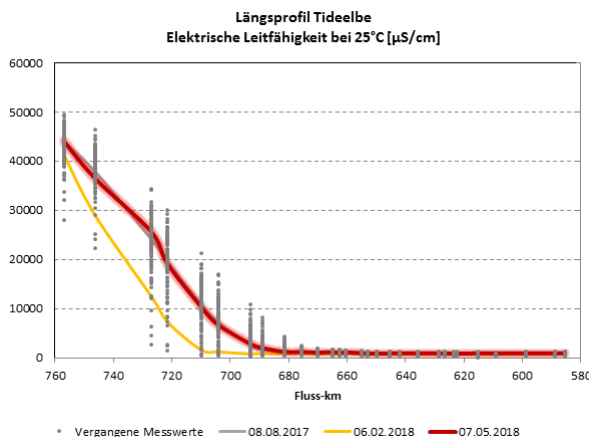


Abbildung 4: Elektrische Leitfähigkeit als Maß für den Salzgehalt - Aktuelle Daten im Vergleich zu den beiden Messungen zuvor und dem gesamten Datenpool seit 2000.

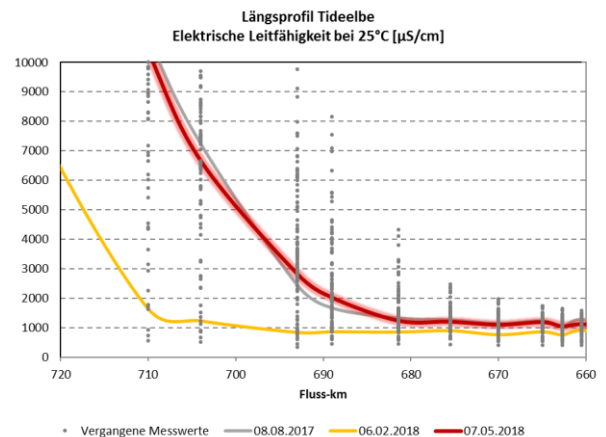


Abbildung 5: Elektrische Leitfähigkeit als Maß für den Salzgehalt (Ausschnittvergrößerung von Abbildung 4) - Aktuelle Daten im Vergleich zu den beiden Messungen zuvor und dem gesamten Datenpool seit 2000.

Die sommerliche Witterung der letzten Tage wirkt sich erwartungsgemäß auf den **Sauerstoffhaushalt** aus. In Abbildung 6 zeigt sich erneut das fast schon sprichwörtliche Sauerstofftal zwischen dem Hamburger Hafen und der unterhalb liegenden Flussstrecke im Bereich Stade und Glückstadt.

Die frühsommerliche Entwicklung dieser Sauerstoffverteilung weist eine interessante Eigenschaft auf. Zu beachten ist dabei, dass die Angaben sich in Abbildung 6 auf den Sauerstoffsättigungsindex beziehen. Für die meist langsam fließenden Bäche und Flüsse des norddeutschen Tieflands zeigt sich, dass die Sättigung an Sauerstoff in der Regel bei um die 80 % liegt. Betrachtet man den oberen Flussabschnitt (Geesthacht bis zur Landesgrenze Hamburg) so zeigen sich dort Sauerstoffsättigungen von deutlich über 140 %! In Geesthacht wurde sogar der bisherige Höchstwert mit rund 170 % ermittelt.

Es ist ein eindeutiges Indiz für eine Algenmassenentwicklung, die eine Folge des Zusammenspiels von Nährstoffangebot, Wassertemperatur und Licht ist. Es handelt sich um ein alljährlich wiederkehrendes Phänomen und stellt einer der Hauptursachen dar für das später im Flussverlauf auftretende Sauerstoffdefizit.

Am 07.05.2018 zeigte sich der niedrigste Wert unterhalb von Hamburg, etwa zwischen der Elbinsel Lühesand und der Schwingemündung bei Stade.

Aus Abbildung 6 geht zudem hervor, dass auch im Mündungsgebiet der Elbe eine sehr deutliche Übersättigung an Sauerstoff zu registrieren ist. In Höhe von Cuxhaven erreicht die Sauerstoffsättigung den Wert von 100 % um dann weiter auf mehr als 140 % zu klettern. Solche Daten sind kennzeichnend für die Eutrophierung des Meeres.

Algenmassenentwicklungen gehen stets mit einer Erhöhung des pH-Werts einher. Deswegen zeigt der Verlauf der pH-Werte (Abbildung 7) eine ähnliche Form wie der der Sauerstoffsättigung.

Weitere Hinweise

- Während des Flugs konnten etwa **80 Robben** auf den Sandbänken des äußeren Elbetrichters und der Außenelbe gezählt werden. **Weitere 28** Tiere wurden in Höhe von Glückstadt wahrgenommen. (Hinweis: die Zählung erfolgt ausschließlich entlang der Flugroute).
- Grafiken, welche den Messwerten die jeweiligen Örtlichkeiten besser zuordnen lassen, finden sich weiter unten.
- Die nächste Befliegung in diesem Jahr ist für den 5. Juni vorgesehen.

Verfasser: Ulrich Wiegel, NLWKN Stade, 09.05.2018

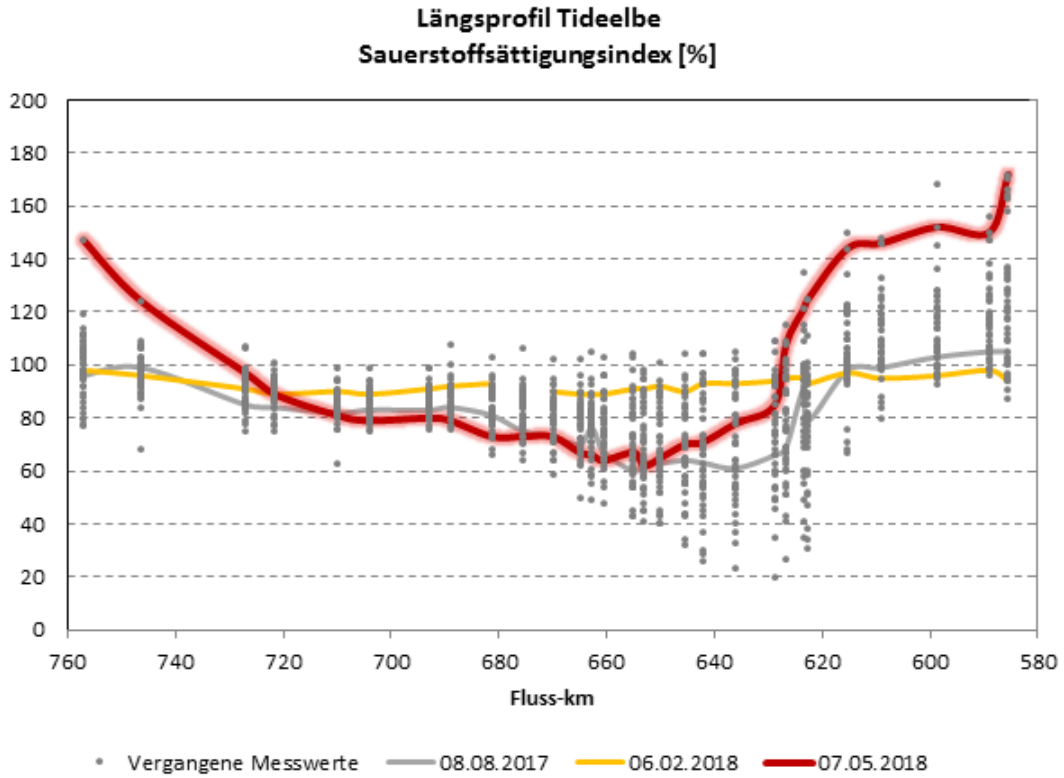


Abbildung 6: Sauerstoffsättigungsindex - Aktuelle Daten im Vergleich zu den beiden Messungen zuvor und dem gesamten Datenpool seit 2000.

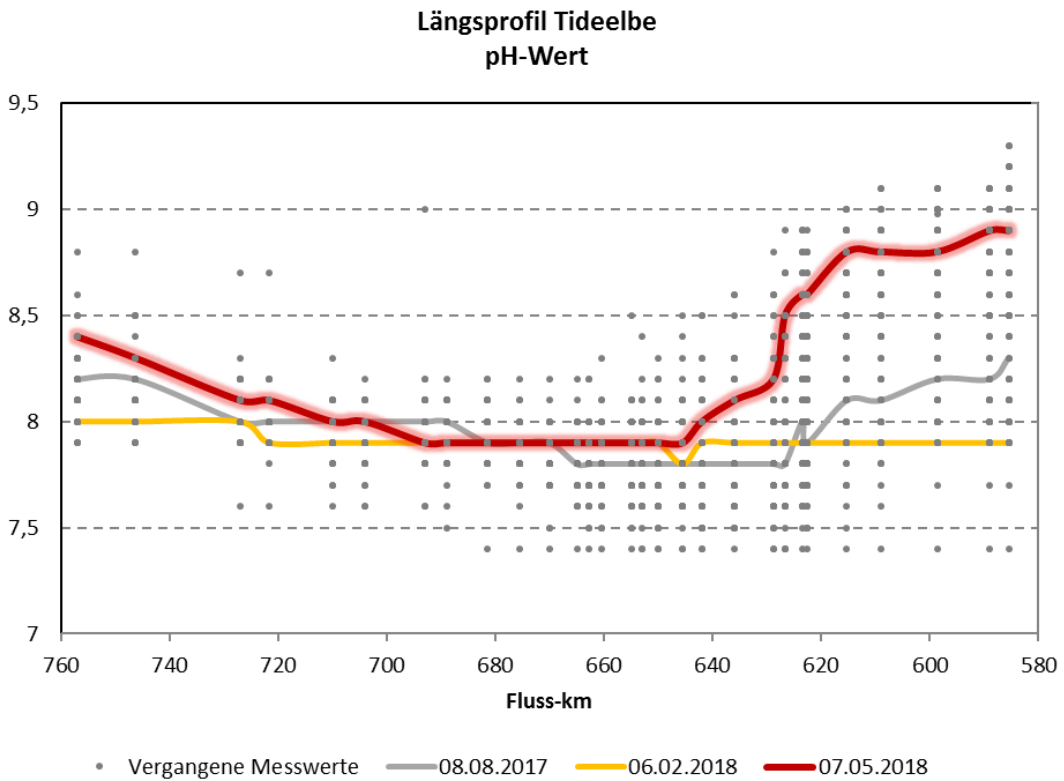


Abbildung 7: pH-Wert - Aktuelle Daten im Vergleich zu den beiden Messungen zuvor und dem gesamten Datenpool seit 2000.

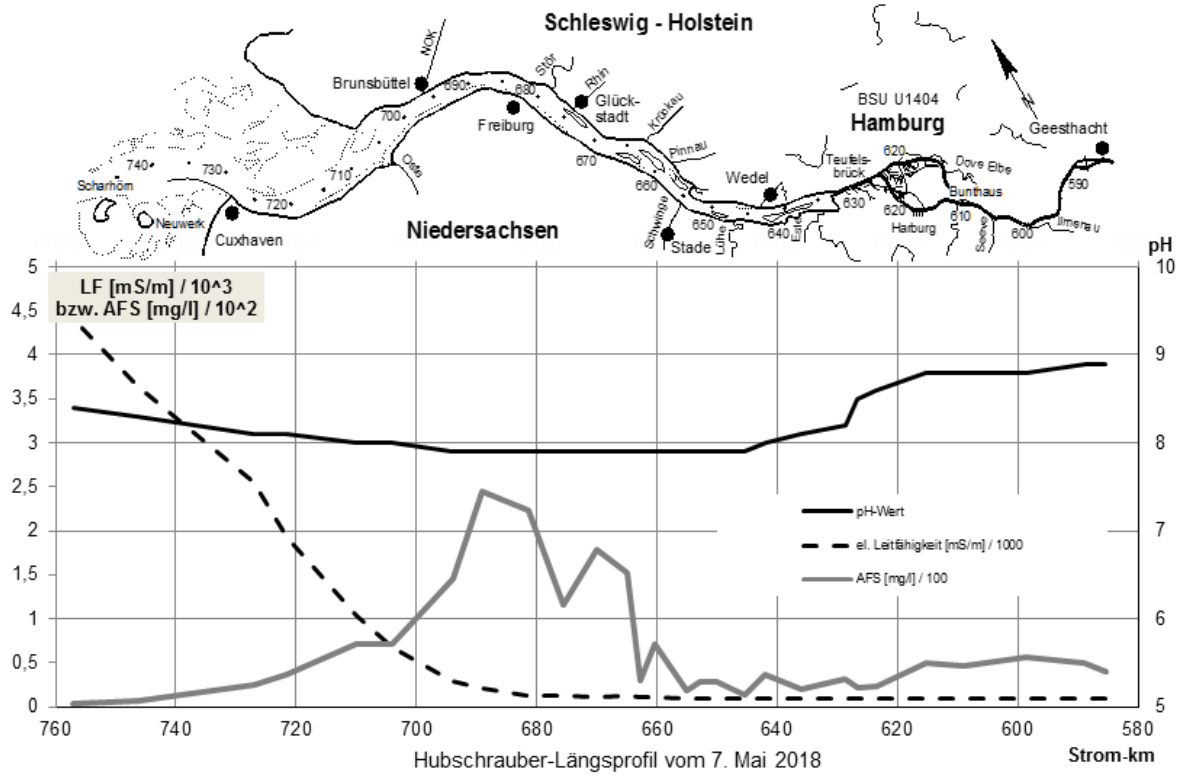


Abbildung 8: Leitfähigkeit, pH-Wert und suspendierte Feststoffe (AFS)
(Grafikvorlage: Behörde für Umwelt und Energie, Hamburg)

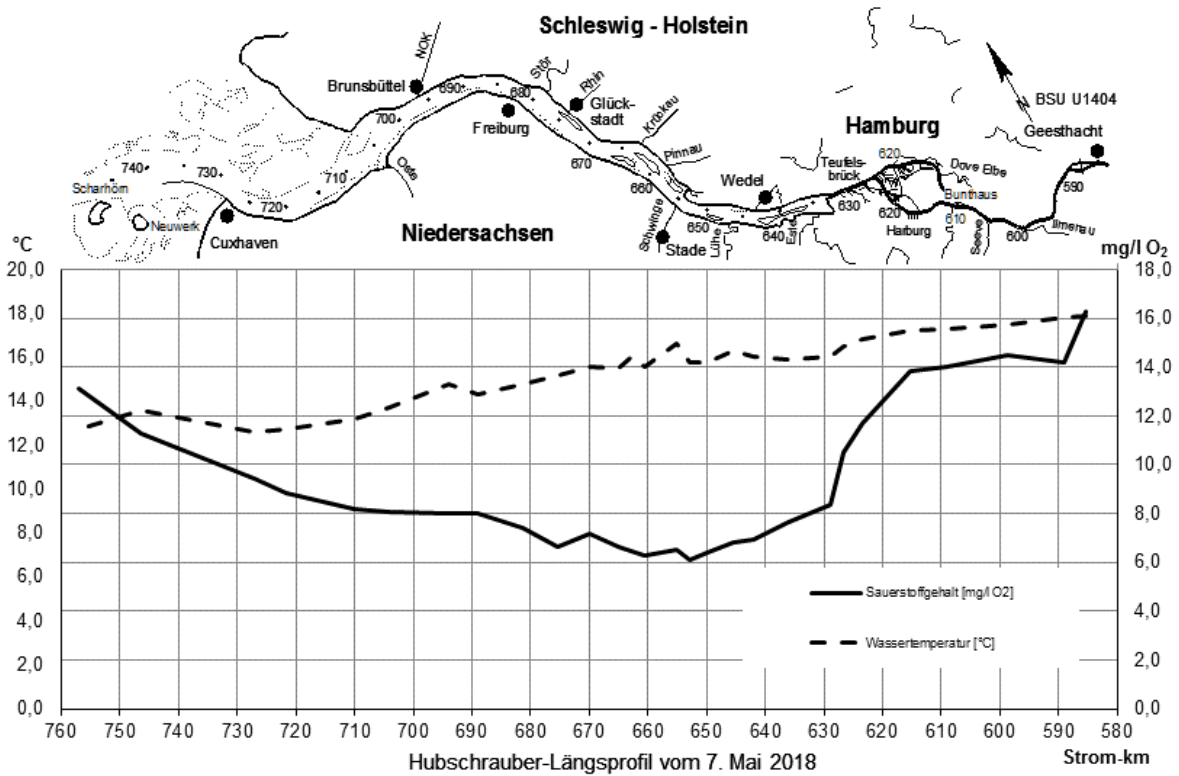


Abbildung 9: Sauerstoff und Wassertemperatur
(Grafikvorlage: Behörde für Umwelt und Energie, Hamburg)

Tabelle 1: Schnell verfügbare Ergebnisse des Längsprofils entlang der Tide-Elbe

Messstelle	TNW (Vorhersage)	Uhrzeit	TW [°C]	O2 mg/l]	O2 Sätt.-Index	pH- Wert	LF25°C [µS/cm]	AFS [mg/l]	Bemerkung
H 01 - Nordertill		12:13	14,1	14,1	163 %	8,5	44400	36	ca. 80 Robben
H 02 - Vogelsander Norderelbe		12:29	12,0	13,7	152 %	8,5	46200	6	
H 03 - Tonne 5 (Außenelbe)		12:22	12,7	13,2	147 %	8,4	44100	4	
H 04 - Tonne 13 (Scharhörn)		12:34	13,6	11,3	124 %	8,3	36500	6	
H 05 - Cuxhaven (Kugelbake)	12:39	12:42	12,6	9,5	97 %	8,1	25600	25	
H 06 - Tonne 33 (Neufeld)		12:47	12,7	8,8	89 %	8,1	19230	36	Sedimentwolken
H 07 - Tonne 47 (oberhalb Otterndorf)	13:07	12:53	13,2	8,2	81 %	8,0	10400	72	Sedimentwolken
H 08 - Tonne 53 (oberhalb Ostemündung)		12:57	13,7	8,1	79 %	8,0	6660	72	Sedimentwolken
H 09 - Brunsbüttel Elbehafen (westl. Ende)	14:01	13:09	14,8	8,0	80 %	7,9	2830	146	Sedimentwolken
H 10 - Tonne 63 (St. Margarethen)		13:14	14,3	8,0	79 %	7,9	2020	245	Sedimentwolken
H 11 - Hollerwettern		13:18	14,8	7,4	73 %	7,9	1232	224	Sedimentwolken
H 12 - Tonne 79 (Glückstadt)	14:52	13:23	15,2	7,3	73 %	7,9	1203	115	28 Robben
H 13 - Glückstädter Nebanelbe (Tonne GN 7)		13:26	15,6	7,1	72 %	7,9	1165	64	
H 14 - Bielenberg (Leuchtfeuer)		13:31	15,6	7,2	73 %	7,9	1098	178	
H 15 - Tonne 91 (Kollmar)	15:07	13:36	15,5	6,7	67 %	7,9	1187	152	
H 16 - Tonne 96 (Pagensand Mitte)		13:38	16,0	6,5	66 %	7,9	1044	30	
H 17 - Pagensander Nebanelbe (Tonne PN 11)		13:41	16,0	6,7	68 %	7,9	1020	75	
H 18 - Grauerort	15:21	13:44	15,6	6,3	64 %	7,9	1116	72	
H 19 - Schwingemündung	15:34	14:40	16,6	6,5	67 %	7,9	992	19	
H 20 - Tonne 107 (oberhalb Dwarsloch)		14:43	15,8	6,1	62 %	7,9	922	28	
H 21 - Tonne 112 (Lühesand)		14:46	15,8	6,4	65 %	7,9	918	29	
H 22 - Lühesander Süderelbe (Tonne LS 11)		14:48	16,6	6,9	71 %	7,9	961	26	
H 23 - Tonne 117 (Lühemündung)	15:55	14:51	16,3	6,8	70 %	7,9	920	14	
H 24 - Tonne 123 (Bauhof Wedel)		14:54	16,0	6,9	71 %	8,0	924	36	
H 25 - Hahnhöfer Nebanelbe (Tonne HN 14)		14:58	17,0	7,2	75 %	8,0	912	51	

Messstelle	TNW (Vorhersage)	Uhrzeit	TW [°C]	O2 mg/l]	O2 Sätt.-Index	pH- Wert	LF25°C [µS/cm]	AFS [mg/l]	Bemerkung
H 26 - Tonne 129 (Blankenese)	16:12	15:01	15,9	7,7	78 %	8,1	932	20	
H 27 - Seemannshöft (Anleger)	16:26	15:06	16,0	8,3	85 %	8,2	941	31	
H 28 - Neumühlen (Anleger)		15:10	16,5	10,5	108 %	8,5	918	22	
H 29 - Köhlbrandbrücke		15:14	16,7	12,1	125 %	8,6	913	21	
H 30 - Alte Harburger Elbbrücken		15:18	17,0	12,9	134 %	8,8	910	47	
H 31 - Hafestraße (Brücke 9)	16:39	15:23	16,8	11,7	121 %	8,6	924	24	
H 32 - Billwerder Inseln (oberhalb AB-Brücke)		15:27	17,2	13,8	144 %	8,8	924	49	
H 33 - Bunthauspitze	17:22	15:31	17,3	14,0	146 %	8,8	930	46	
H 34 - Zollenspieker	18:10	15:37	17,5	14,5	152 %	8,8	947	57	
H 35 - oberhalb Elbstorf		15:42	17,8	14,2	150 %	8,9	954	49	
H 36 - Geesthacht (oberhalb des Wehres)	18:56	15:45	17,9	16,3	172 %	8,9	962	39	

Analytik: NLWKN Stade