

Schnellbericht zur Probenahme vom 11.07.2017

Plangemäß konnte am 11.07.2017 die vierte der für dieses Jahr vorgesehenen sechs Beprobungen des Elbeästuars durchgeführt werden. Von der Nordsee bis zum Wehr Geesthacht wurden mit einem Spezialschöpfgerät an 36 Messstellen vom Helikopter aus Wasserproben entnommen. Die Messstellen befinden sich größtenteils in Fahrwassermitte, teilweise aber auch an den für die Untere Elbe charakteristischen Nebeneiben hinter den nicht wenigen 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 (Betriebsstelle Stade) wurden einige Kenngrößen untersucht. Für weitergehende Untersuchungen wurden 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.

Abflusssituation

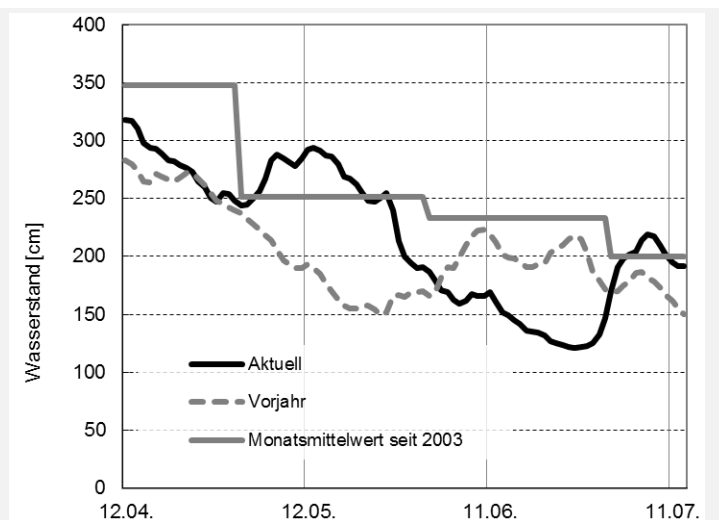


Abbildung 1: Abflussgeschehen / Oberwasserzufluss Pegel Neu-Darchau / hier: Wasserstand (Quelle: BAfG / WSA Lauenburg)

Der Zustrom des Oberwassers in den tidegeprägten Flussabschnitt entspricht in grober Näherung den saisonalen Erfahrungswerten der jüngeren Zeit (siehe Abbildung 1). Der Abfluss der Elbe im tidefreien Bereich oberhalb des Wehres Geesthacht war im Juni zwar deutlich niedriger als in früheren Jahren, hat sich zuletzt aber wieder auf das jahreszeitliche

Mittel erhöht. - Das Abflussgeschehen der Mittel-Elbe wirkt sich erheblich auf einige hydrologische Phänomene im tidebeeinflussten Bereich aus. Zu nennen sind hier insbesondere die Lokalisierung der Trübungszone wie auch der Brackwassergrenze.

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)

Trübungszone

Die Lage der Trübungszone erstreckte sich dieses Mal über einen Abschnitt von Fluss-km 650 bis Fluss-km 700 (siehe Abbildung 2). Die maximal festgestellte Schwebstoffkonzentration (abfiltrierbare Stoffe, „AFS“) fand sich in etwa bei Fluss-km 680, also in Höhe der Ortschaft Freiburg bzw. der Hollerwettern (Messstelle H 11). Das entspricht weitgehend den Ergebnissen des Messflugs im Juni.

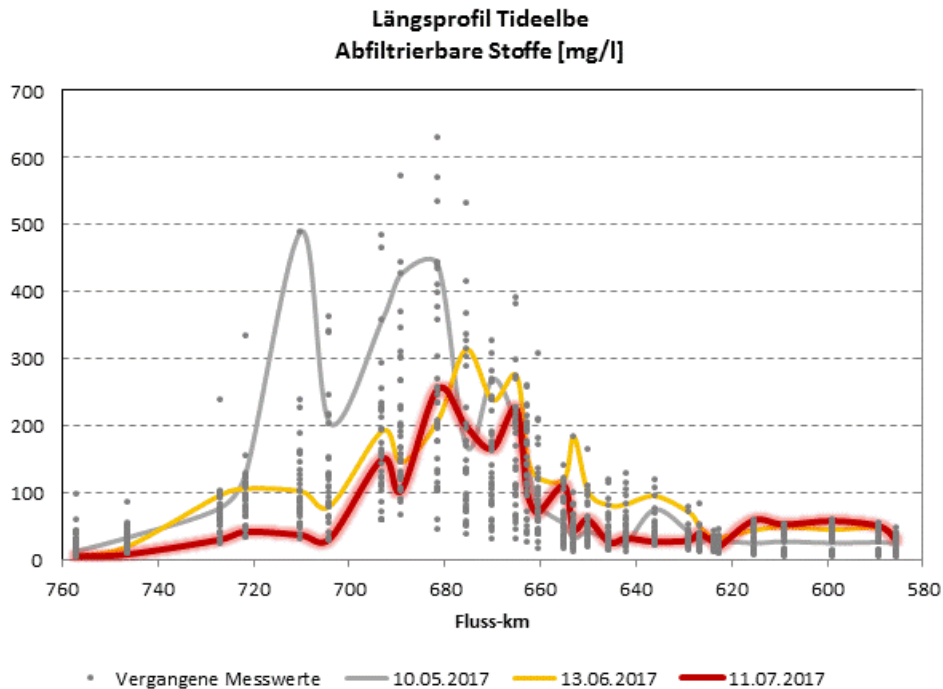


Abbildung 2: Schwebstoffverteilung (Trübungszone) - Aktuelle Daten im Vergleich zu den beiden Messungen zuvor und dem gesamten Datenpool seit 2000.

In Abbildung 3 findet sich eine statistische Auswertung der gemessenen Schwebstoffkonzentration seit 2011. Die Balken symbolisieren jeweils Bereiche, in denen rund 95 % aller messstellenspezifischen Messwerte liegen, die mittlere Linie kennzeichnet den jeweiligen Mittelwert (der Einfluss von Ausreißern wurde verringert, daher handelt es sich um einen sogenannten „robusten Mittelwert“ und einen „robusten Streubereich“).

Zu erkennen ist, dass die gegenwärtig festgestellte Schwebstoffverteilung im Längsprofil den langjährigen Erfahrungswerten entspricht. Die eindeutig höchsten mittleren Schwebstoffgehalte finden sich bei Messstelle „H 11 – Hollerwettern“. In dem angrenzenden flussauf- bzw. flussabwärtigen Bereich von etwa 630 km bis fast 700 km zeigen sich die Schwebstoffkonzentrationen auf vergleichsweise ähnlichem Niveau.

Die flussabwärtige Grenze einer Trübungszone wird im Allgemeinen bei einer Salinität von etwa 8 PSU (Practical Salinity Units) beobachtet. Das entspricht etwa einer elektrischen Leitfähigkeit von 12.000 bis 13.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Bezogen auf das Elbeästuar

finden sich derartige Salinitäten bei vollem Ebbstrom etwa zwischen den Messstellen „H 08 – Ostemündung“ und „H 07 – oberhalb Otterndorf“. Abbildung 3 zeigt, dass genau ab dort das ursprüngliche limnische Niveau der Schwebstoffkonzentration wieder erreicht wird.

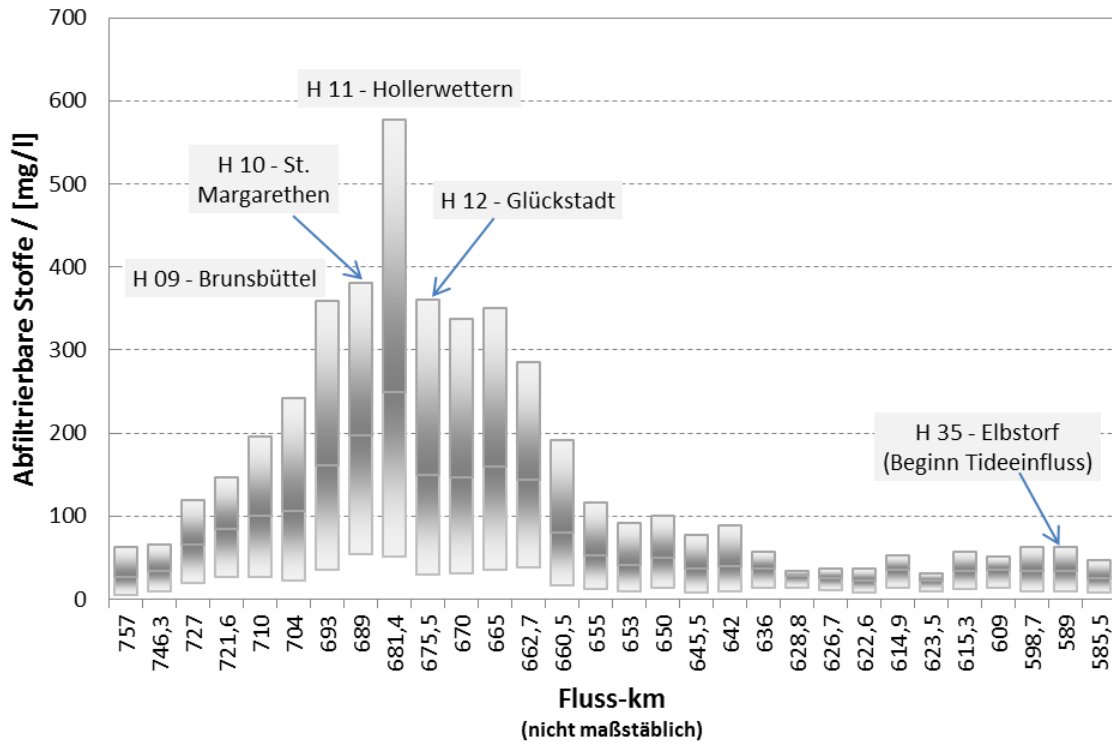


Abbildung 3: Verteilung der Schwebstoffkonzentrationen im Zeitraum 2011 bis 2017: Die dargestellten Balken illustrieren das 95%-Vertrauensintervall, die mittlere Linie kennzeichnet den (robusten) Mittelwert.

Brackwassergrenze

Der Übergang vom limnischen Süßwasser zum salzhaltigen Meerwasser geht aus Abbildung 4 hervor. Wie zuletzt auch nimmt der Salzgehalt ab etwa Glückstadt spürbar zu. Abbildung 5 zeigt den Verlauf der elektrischen Leitfähigkeit im Bereich der Brackwassergrenze etwas detaillierter. Zu erkennen ist hier, dass im Vergleich zur Messung im Juni der Anstieg etwa 8 bis 10 km weiter flussabwärts erfolgt, ansonsten sich aber im üblichen Rahmen bewegt.

Sehr wahrscheinlich hat sich der stärkere Oberwasserabfluss Ende Juni Anfang Juli bereits auf die Lage der Brackwassergrenze ausgewirkt.

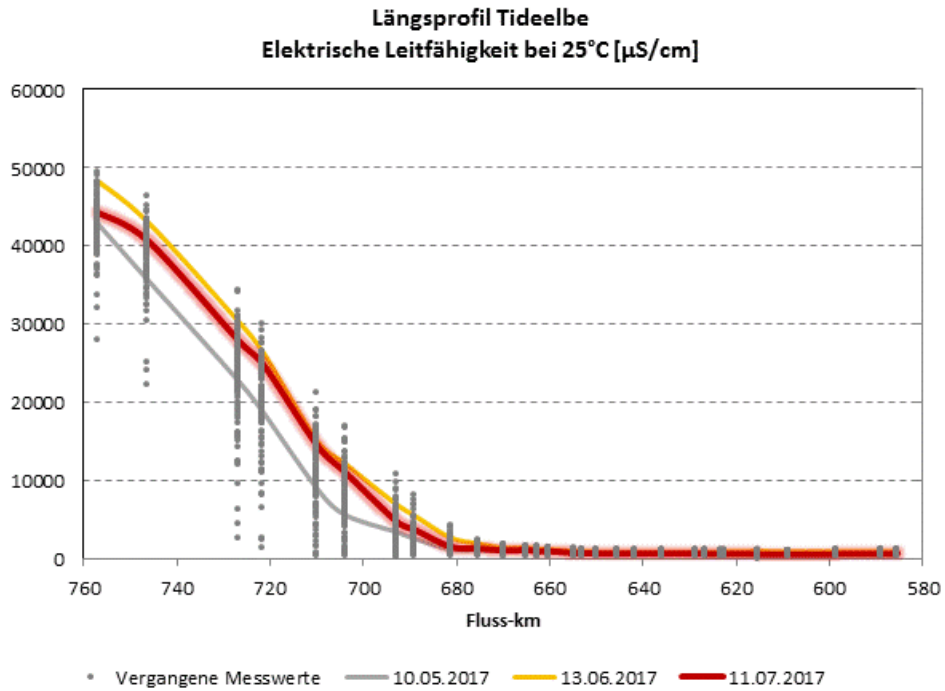


Abbildung 4: Elektrische Leitfähigkeit als Maß für den Salzgehalt - Aktuelle Daten im Vergleich zu den beiden Messungen zuvor und dem gesamten Datenpool seit 2000.

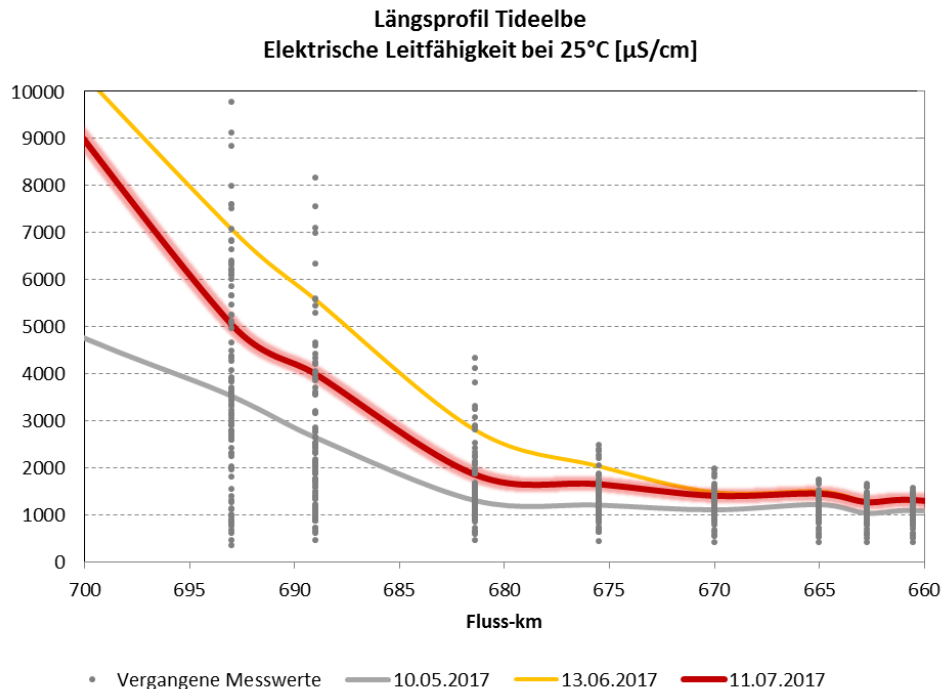


Abbildung 5: Elektrische Leitfähigkeit als Maß für den Salzgehalt (Ausschnittvergrößerung von Abbildung 4) - Aktuelle Daten im Vergleich zu den beiden Messungen zuvor und dem gesamten Datenpool seit 2000.

Sauerstoffhaushalt

Wie schon beim letzten Flug – am 13.06.17 – hat sich auch bei dieser Befliegung das für die Elbe so typische „Sauerstofftal“ gezeigt. Der Verlauf des Sauerstoffsättigungs-Index ist nahezu deckungsgleich mit dem des Vormonats (Abbildung 6). Im gesamten Hamburger Hafen bis etwa zur Elbinsel Lühesand ist ein deutliches Sauerstoffdefizit von etwa 40 % festzustellen. Das entspricht bei den gegenwärtigen Wassertemperaturen etwa einer Massenkonzentration an Sauerstoff von rund 5 mg/l. Für Fische aus der Gruppe der Salmoniden grenzen solche Werte bereits an den kritischen Bereich. Cypriniden sind diesbezüglich etwas robuster.

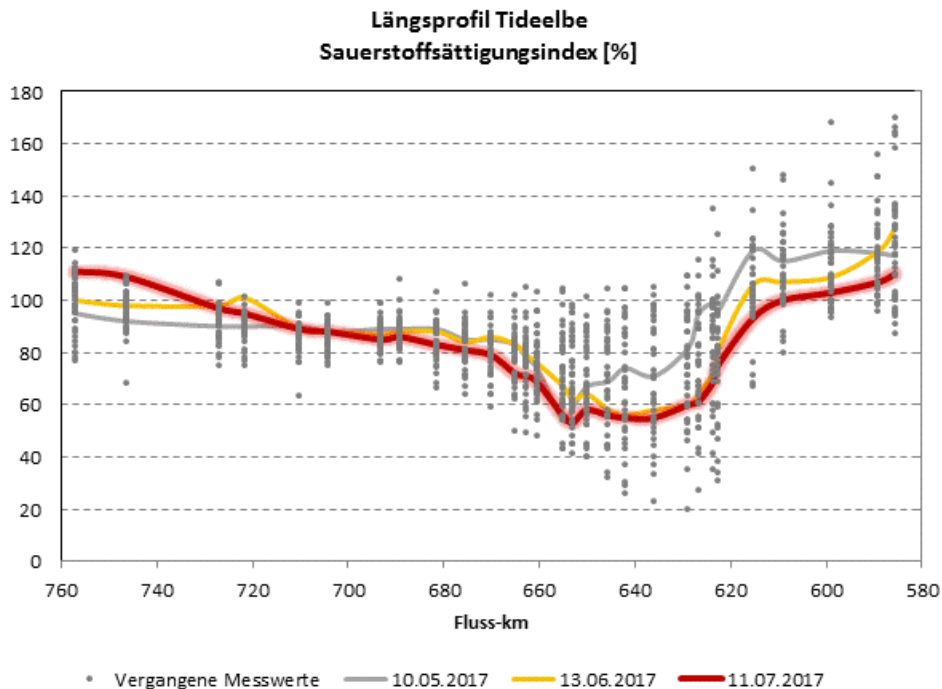


Abbildung 6: Sauerstoffsättigungsindex - Aktuelle Daten im Vergleich zu den beiden Messungen zuvor und dem gesamten Datenpool seit 2000.

Eine ähnliche Verlaufsform wie die der Sauerstoffsättigung zeigt einmal mehr der pH-Wert (Abbildung 7). Der biogene Eintrag von Sauerstoff mittels Photosynthese wirkt sich wegen des Entzugs von Kohlensäure naturgemäß auf das pH-Milieu aus, und zwar in Form eines pH-Wert-Anstiegs. Im Falle des Überwiegens von Abbauprozessen, also einer Dominanz von Sauerstoff atmenden Organismen, fällt der pH-Wert wegen der ausgeatmeten Kohlensäure wieder ab.

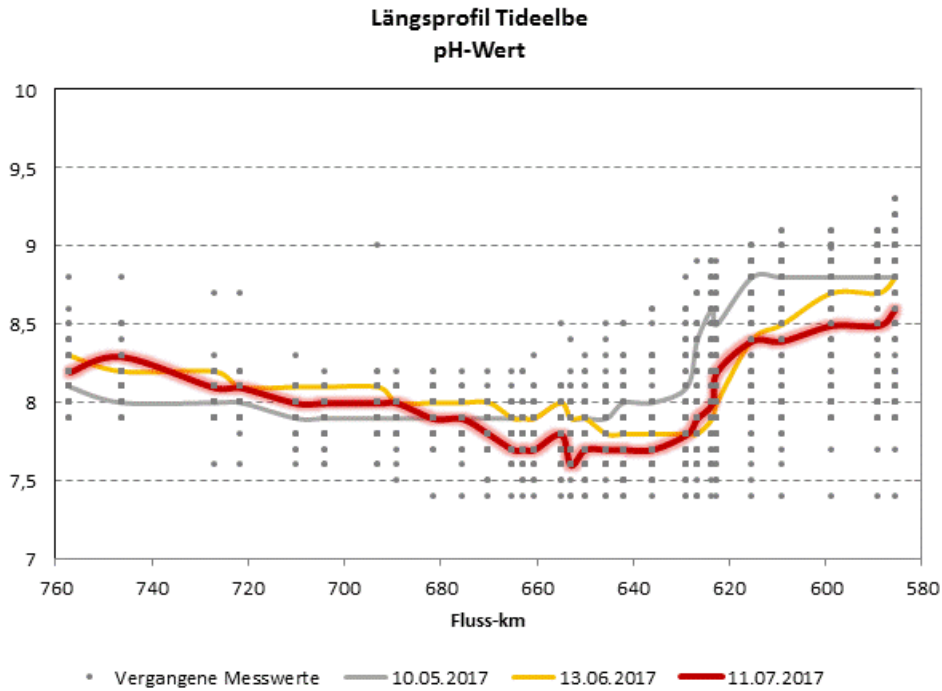


Abbildung 7: pH-Wert - Aktuelle Daten im Vergleich zu den beiden Messungen zuvor und dem gesamten Datenpool seit 2000.

Weitere Hinweise

- Während des Flugs konnten etwa 70 Robben auf den Sandbänken des Elbetrichters und der Außenelbe gezählt werden (die Zählung erfolgt ausschließlich entlang der Flugroute zwischen den küstennahen Messstellen).
- Grafiken, welche den Messwerten die jeweiligen Örtlichkeiten besser zuordnen lassen, finden sich weiter unten.
- Die nächste Befliegung ist für den 08. August 2017 vorgesehen.

Verfasser: Ulrich Wiegel, NLWKN Stade, 17.07.2017

unter Mitwirkung des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (Schleswig-Holstein) und der Behörde für Umwelt und Energie (Hamburg)

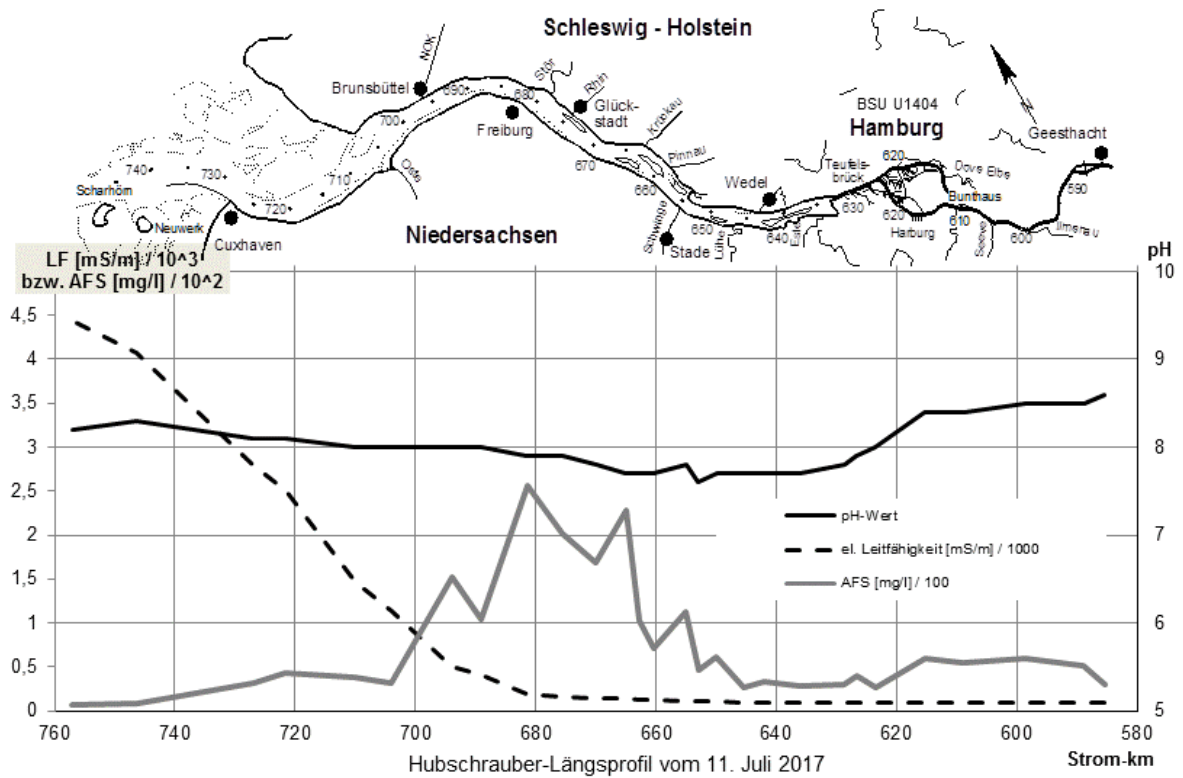


Abbildung 8: Leitfähigkeit, pH-Wert und suspendierte Feststoffe (AFS) / 11.07.2017
(Grafikvorlage: Behörde für Umwelt und Energie, Hamburg)

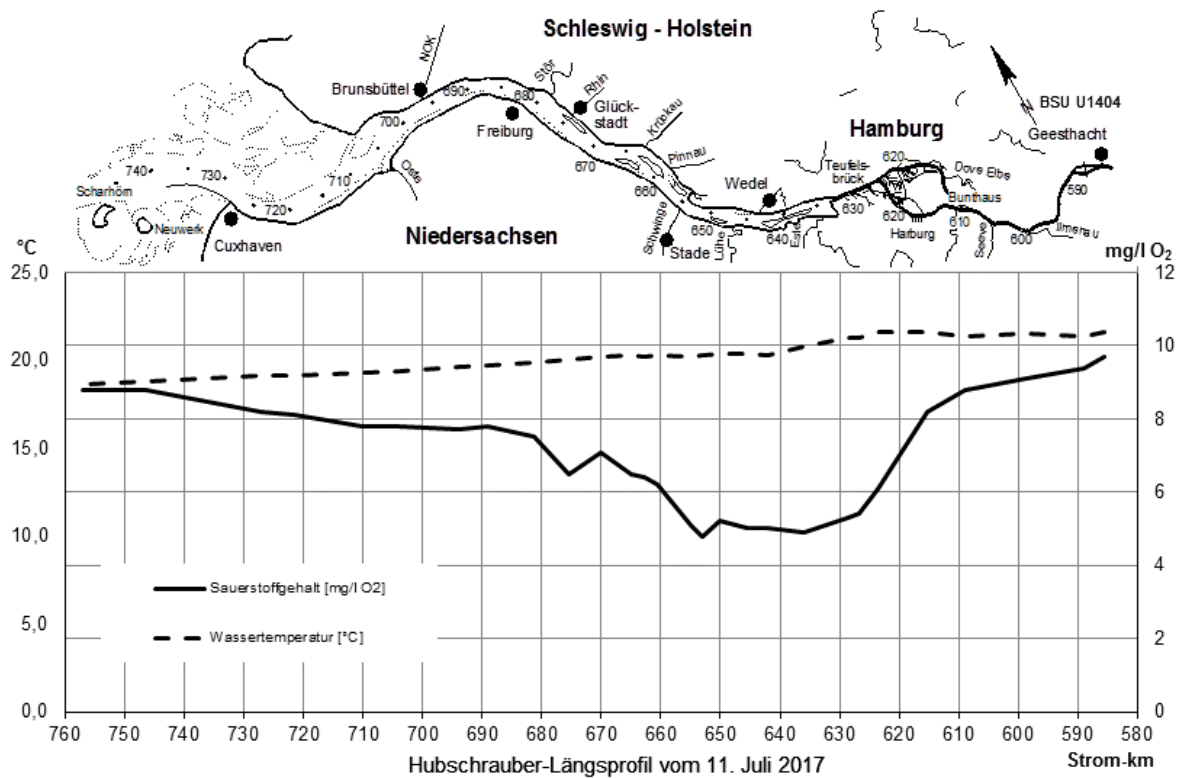


Abbildung 9: Sauerstoff und Wassertemperatur / 11.07.2017
(Grafikvorlage: Behörde für Umwelt und Energie, Hamburg)

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

Messtelle	TNW (Vorhersage)	Uhrzeit	TW [°C]	O2 [mg/l]	O2-Sätt.- Index	pH- Wert	LF25°C [µS/cm]	AFS [mg/l]	Bemerkung
H 01 - Nordertill		09:29	20,0	7,8	102 %	8,1	46400	7	5 Robben
H 02 - Vogelsander Norderelbe		09:36	18,6	8,7	109 %	8,2	43800	7	
H 03 - Tonne 5 (Außenelbe)		09:33	18,6	8,8	111 %	8,2	44300	6	
H 04 - Tonne 13 (Scharhörn)		09:40	18,8	8,8	109 %	8,3	40700	9	43 Robben
H 05 - Cuxhaven (Kugelbake)	10:01	09:46	19,1	8,2	97 %	8,1	28100	31	ca. 20 Robben
H 06 - Tonne 33 (Neufeld)		09:50	19,1	8,1	95 %	8,1	25000	43	
H 07 - Tonne 47 (oberhalb Otterndorf)	10:29	09:55	19,3	7,8	89 %	8,0	14710	38	
H 08 - Tonne 53 (oberhalb Ostemündung)		09:58	19,4	7,8	88 %	8,0	11300	32	
H 09 - Brunsbüttel Elbehafen (westl. Ende)	11:20	10:02	19,6	7,7	85 %	8,0	5060	152	
H 10 - Tonne 63 (St. Margarethen)		10:08	19,7	7,8	86 %	8,0	4000	105	
H 11 - Hollerwettern		10:11	19,9	7,5	83 %	7,9	1858	257	
H 12 - Tonne 79 (Glückstadt)	12:12	10:14	20,0	7,3	81 %	7,9	1654	202	
H 13 - Glückstädter Nebanelbe (Tonne GN 7)		10:17	20,1	7,1	79 %	7,8	1550	91	
H 14 - Bielenberg (Leuchtfeuer)		10:19	20,2	7,1	79 %	7,8	1405	168	
H 15 - Tonne 91 (Kollmar)	12:27	10:22	20,3	6,5	72 %	7,7	1452	228	
H 16 - Tonne 96 (Pagensand Mitte)		10:24	20,2	6,4	71 %	7,7	1271	103	
H 17 - Pagensander Nebanelbe (Tonne PN 11)		10:26	20,1	6,5	72 %	7,7	1208	69	
H 18 - Grauerort	12:41	10:29	20,3	6,2	69 %	7,7	1315	72	
H 19 - Schwingemündung	12:53	11:20	20,2	5,1	56 %	7,8	1081	112	
H 20 - Tonne 107 (oberhalb Dwar sloch)		11:25	20,3	4,8	53 %	7,6	1039	47	
H 21 - Tonne 112 (Lühesand)		11:28	20,4	5,2	58 %	7,7	1018	61	
H 22 - Lühesander Süderelbe (Tonne LS 11)		11:31	20,4	5,1	57 %	7,7	1043	41	
H 23 - Tonne 117 (Lühemündung)	13:15	11:34	20,4	5,0	56 %	7,7	1005	27	

Messstelle	TNW (Vorhersage)	Uhrzeit	TW [°C]	O2 [mg/l]	O2-Sätt.- Index	pH- Wert	LF25°C [µS/cm]	AFS [mg/l]	Bemerkung
H 24 - Tonne 123 (Bauhof Wedel)		11:38	20,3	5,0	55 %	7,7	1006	33	
H 25 - Hahnhöfer Nebeneibe (Tonne HN 14)		11:42	20,5	5,0	56 %	7,7	1002	40	
H 26 - Tonne 129 (Blankenese)	13:32	11:44	20,8	4,9	55 %	7,7	1003	28	
H 27 - Seemannshöft (Anleger)	13:46	11:48	21,3	5,3	60 %	7,8	980	30	
H 28 - Neumühlen (Anleger)		11:51	21,3	5,4	61 %	7,9	969	40	
H 29 - Köhlbrandbrücke		11:54	21,7	6,6	75 %	8,2	939	20	
H 30 - Alte Harburger Elbbrücken		11:57	21,4	8,2	93 %	8,4	903	54	
H 31 - Hafenstraße (Brücke 9)	13:59	12:01	21,6	6,1	69 %	8,0	938	26	
H 32 - Billwerder Inseln (oberhalb AB-Brücke)		12:05	21,6	8,2	93 %	8,4	921	60	
H 33 - Bunthaus spitze	14:42	12:08	21,4	8,8	100 %	8,4	898	54	
H 34 - Zollenspieker	15:30	12:14	21,5	9,1	103 %	8,5	918	59	
H 35 - oberhalb Elbstorf		12:17	21,4	9,4	107 %	8,5	926	51	
H 36 - Geesthacht (oberhalb des Wehres)	16:16	12:22	21,6	9,7	110 %	8,6	934	30	

Analytik: NLWKN Stade