

Schnellbericht zur Probenahme vom 03.05.2022

Plangemäß konnte am 03.05.2022 das zweite Längsprofil der Tideelbe zwischen der Nordsee und dem Wehr Geesthacht durchgeführt werden. Von Probenehmern der beteiligten Landesbehörden aus Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein wurden entlang des Elbeästuars an 36 Messstellen Stichproben entnommen. Die späteren Analysen erfolgen in den jeweiligen Landeslaboratorien. Die rasch verfügbaren, zum Teil noch vor Ort ermittelten Messdaten werden in diesem Schnellbericht zusammengefasst (siehe Tabelle 1 auf Seite 6).

Weitere Hinweise zur Veranlassung und zum Ablauf dieses Monitorings finden sich in früheren Schnellberichten (siehe <https://www.fgg-elbe.de/fgg-elbe.html>).

Die Schnellberichte dieser Art bringen die aktuell ermittelten Ergebnisse in einen Zusammenhang mit früher erhobenen Daten. Außerdem wird dabei das derzeitige hydrologische Geschehen in Betracht gezogen. Eine wesentliche Rolle spielt dabei der Zustrom des Oberwassers aus der Mittelelbe. Als Referenz hierfür dient der Pegel Neu Darchau, welcher sich etwa 50 km oberhalb des Beginns des tidebeeinflussten Unterlaufs der Elbe befindet.



Abbildung 1: Wasserstand am Pegel Neu Darchau (Quelle: WSV). Der rote Punkt verweist auf den Tag der Probenahme.

Abbildung 1 zeigt den Verlauf des Wasserstands im zeitlichen Vorfeld des aktuellen Längsprofils. Seit März liegt der Wasserstand zum Teil deutlich unterhalb des Mittelwerts seit 2003.

Interessanterweise zeigen sich Parallelen zur Situation von vor einem Jahr.

Der Zustrom des Oberwassers wirkt sich auf die Lage der oberen **Brackwassergrenze** aus. In diesen Schnellberichten wird die obere Brackwassergrenze festgelegt als Ort

der verdoppelten elektrischen Leitfähigkeit im Vergleich zur mittleren Leitfähigkeit im limnischen Bereich der Tideelbe. Abbildung 2 illustriert diese Vorgehensweise anhand der aktuellen Daten. Demnach findet sich die Brackwassergrenze am 03.05.2022 bei Strom-km 677,4 zwischen den Messstellen Glückstadt und Hollerwettern. Siehe dazu auch die Abbildung 6 auf Seite 4.

Eine diesbezügliche Ermittlung aus früheren Längsprofilen seit 2000 zeigt Abbildung 3. Die dort eingezeichneten horizontalen Linien kennzeichnen die Verteilungsmaße Median, 25-

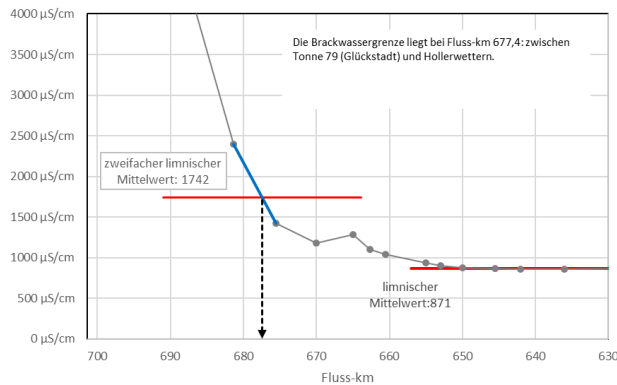


Abbildung 2: Eine Methode zur Ermittlung der Brackwassergrenze

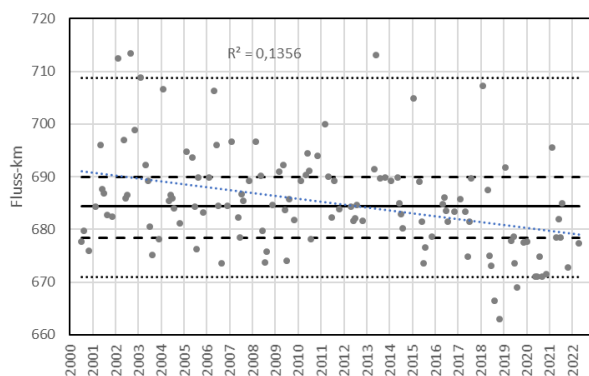


Abbildung 3: Interpolativ ermittelte Brackwassergrenze seit 2000. Siehe auch Text.

deutlich, dass der Zustrom des Oberwassers sehr eng mit der Lage der Brackwassergrenze korreliert.

Ein weiteres für ein Ästuar wie das der Elbe bedeutsames Phänomen ist die sogenannte **Trübungszone**. Erfasst wird sie bei den Längsprofilen durch die Ermittlung der suspendierten und abfiltrierbaren Feststoffe. Dabei werden Feststoffe mit einer Partikelgröße von mehr als 1 µm erfasst. Abbildung 4 zeigt die aktuelle Verteilung im Verlauf der Tideelbe. Die höchsten Schwebstoffkonzentrationen finden sich im Bereich zwischen Freiburg und Glückstadt. Der Flussabschnitt höherer Schwebstoffkonzentrationen erstreckt sich in der Regel über eine Strecke von rund 80 km. Einmal mehr ist auffällig, dass sich die Schwebstoffe inhomogen verteilen, was am „Auf und Ab“ zwischen Strom-km 660 und 630 zu erkennen ist. Weiterhin bemerkenswert ist, dass an der Messstelle Nordertill ein nahezu klares Wasser mit einer Schwebstoffkonzentration von nur 5 mg/l entnommen werden konnte.

Neben der erwähnten Brackwassergrenze und der Trübungszone lassen sich mit den Längsprofilen, welche sozusagen in einer weitgehend fließzeitkonformen Ebb-Welle dargestellt werden, Hinweise auf ein mindestens ebenso bedeutsames Geschehen erfassen: der für aquatische Lebensgemeinschaften so wichtigen **Sauerstoffkonzentration**.

bzw. 75-Perzentil sowie das 2,5- und das 97,5-Quantil. Daraus ließe sich z. B. formulieren, dass 95 % aller seit dem Jahre 2000 ermittelten oberen Brackwassergrenzen zwischen Strom-km 670 und 710 liegen, bei einer mittleren Lage bei Strom-km 685.

Die eingezeichnete (lineare) Trendlinie ließe zudem die Vermutung zu, dass sich die obere Brackwassergrenze seit dem Jahre 2000 im Mittel um 10 km stromaufwärts verlagert hat.

Allerdings müssen bei einer solchen Aussage weitere Kausalitäten als die bloße zeitliche Abhängigkeit berücksichtigt werden, was nicht Gegenstand eines Schnellberichts zur aktuellen Lage ist.

So wird aus Abbildung 9 auf Seite 4

Abbildung 5 zeigt den Verlauf des Sauerstoffsättigungsindex'. Als physikalischer Idealwert gilt ein Wert von knapp unter 100 %. In den langsam fließenden Gewässern der Marsch liegen die zu erwartenden Werte bei rund 80 %, weil der physikalische Eintrag von Sauerstoff hier nur mäßig erfolgen kann.

Wie auch bei früheren Längsprofilen im Frühling bzw. im Sommer finden wir den typischen Längsverlauf. Während sich im oberen Tideelbeabschnitt ab Geesthacht bis etwa zur Bunthauspitze – dort wo sich die Elbe in Norder- und Süderelbe aufteilt – bereits deutlich eine Algenblüte abzeichnet mit Sauerstoffübersättigungen von bis zu 140 %, bricht diese bei Eintritt in den Hamburger Hafen ein. Der Sättigungsindex sinkt hier auf unter 70 % und verringert sich bis hin zur Lühemündung auf knapp unter 60 %.

Bis zur Elbmündung steigen die Werte wieder an. Im Mündungsbereich in der Nordsee ist aber erneut eine Algenblüte zu beobachten. (Werte von mehr als 100 % können ausschließlich durch photosynthetische Leistungen von Wasserpflanzen bzw. Algen erreicht werden).

Unterstrichen wird der Verlauf der Sauerstoffwerte durch die pH-Werte, welche eng mit der Photosynthese in Zusammenhang stehen (Abbildung 8).

Weitere Hinweise:

- Abbildung 10 auf Seite 5 lässt die ermittelten Daten in Zusammenhang zur geographischen Lage der Messstellen bringen, wobei nur die Daten aus dem Fahrwasser bzw. der Norderelbe dargestellt werden. Daten aus den Nebanelben und der Süderelbe, welche sich zum Teil unterscheiden, sind nicht dargestellt (siehe dazu Tabelle 1 am Ende dieses Berichts).
- Entlang der Flugroute wurden insgesamt **135 Robben** gezählt. Anders als bei früheren Beobachtungen konnten bis weit stromaufwärts (bis Kollmar oberhalb von Glückstadt) Robben beobachtet werden.
- Das nächste Längsprofil ist für den 14. Juni vorgesehen.

Verfasser/innen:

Ulrich Wiegel (NLWKN Stade, Niedersachsen)

Dr. René Schwartz, Denise Babitsch (BUKEA Hamburg)

Dr. Annette Kock (LLUR Flintbek Schleswig-Holstein)

Hinweis: Die folgenden Abbildungen zeigen die aktuellen Messdaten und setzen sie ins Verhältnis früherer Messergebnisse. Dabei zeigt die rote Linie die aktuellen Daten, die orangefarbene Linie die Ergebnisse der vorherigen und die blaue Linie die Ergebnisse der drittletzten Messungen. Die grauen Punkte zeigen alle Messdaten seit dem Jahr 2000 und die grauen Linien markieren das 5-Perzentil und das 95-Perzentil aller Daten seit 2000. Der Bereich zwischen den grauen Linien umfasst demnach das 90-Interquantil, also den Bereich, der die mittleren 90% aller bislang vorliegenden Messwerte einschließt.

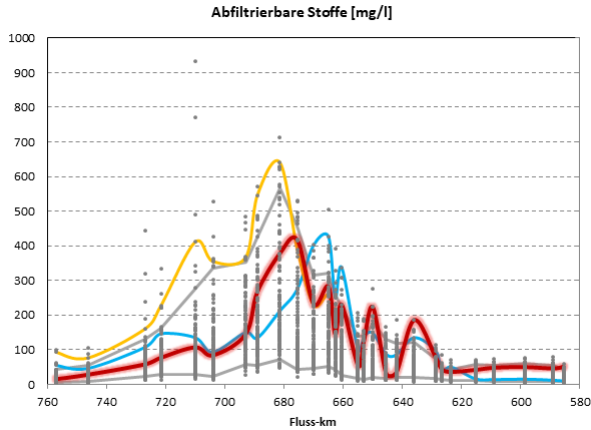


Abbildung 4: Trübungszone

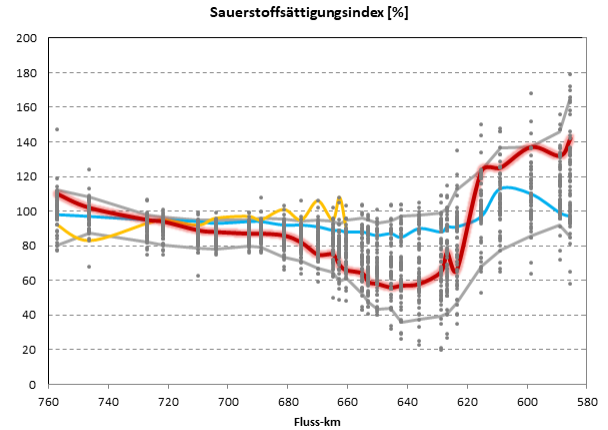


Abbildung 5: Sauerstofftal

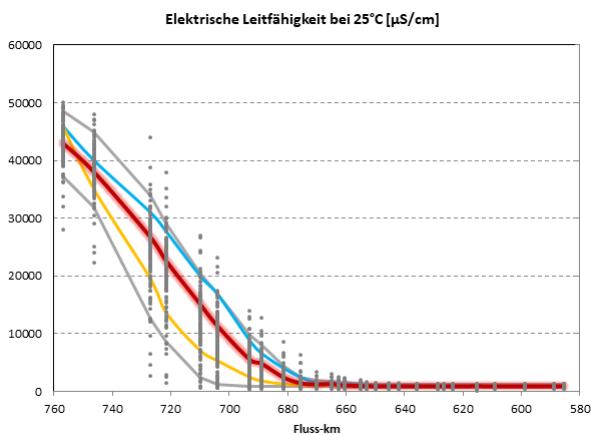


Abbildung 6: Brackwassergrenze

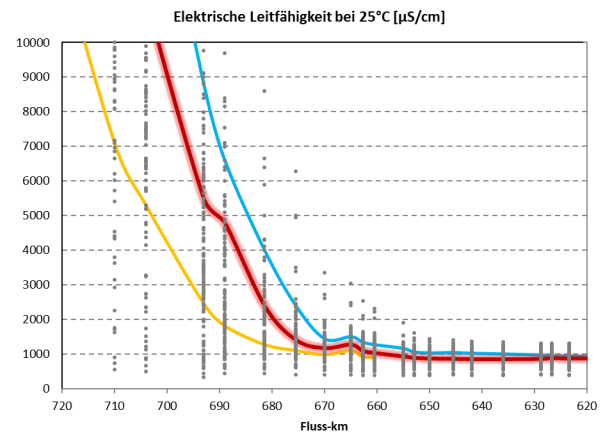


Abbildung 7: Brackwassergrenze - Ausschnittvergrößerung von Abbildung 4

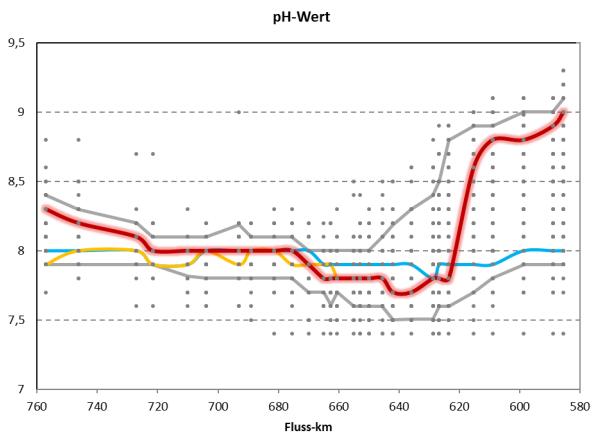


Abbildung 8: pH-Wert

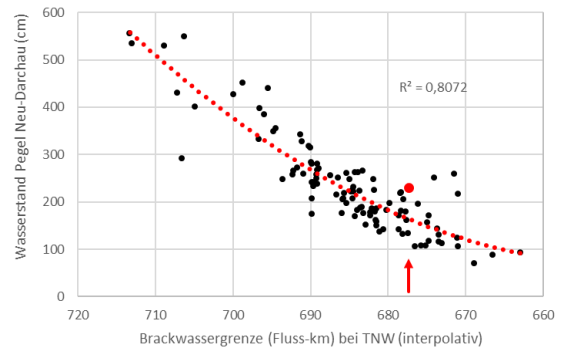


Abbildung 9: Zusammenhang von Oberwasser (als Wasserstand Neu-Darchau, gewichtetes Mittel der letzten 21 Tage) und Lage der Brackwassergrenze – Der rote Pfeil deutet auf die aktuelle Lage der Brackwassergrenze.

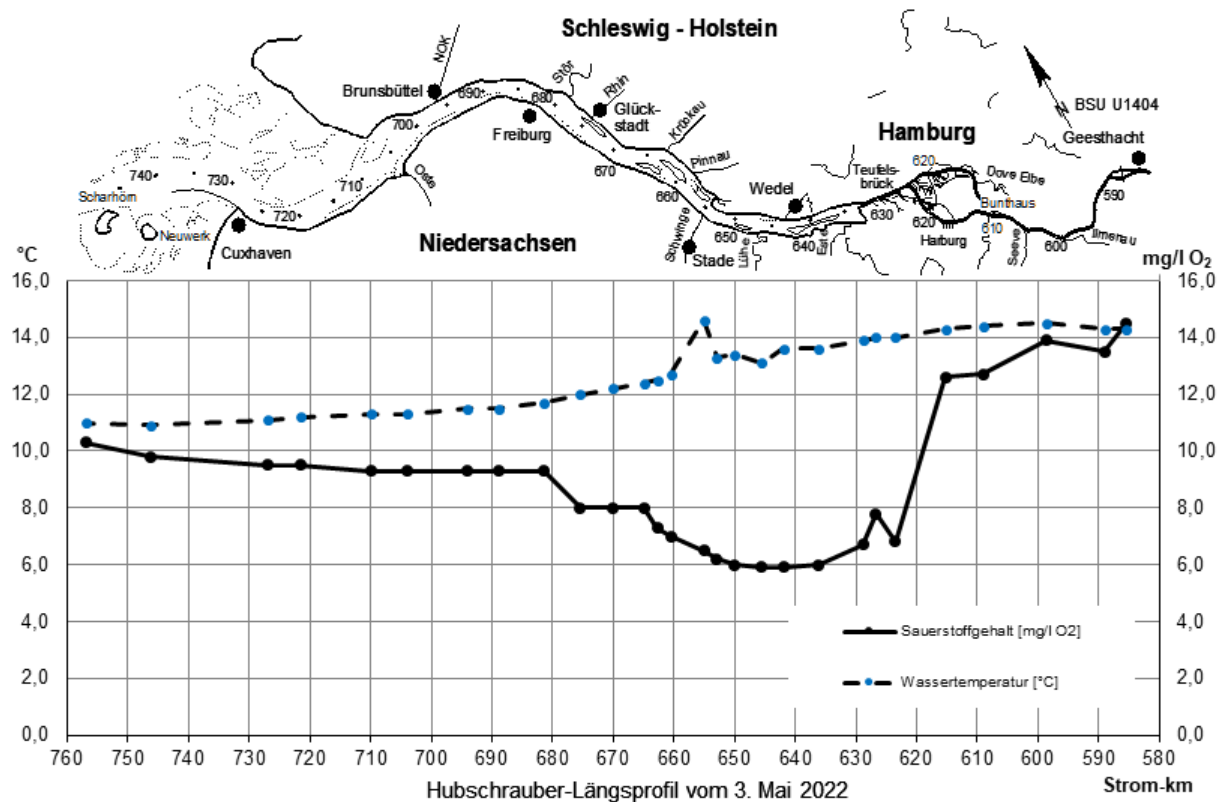
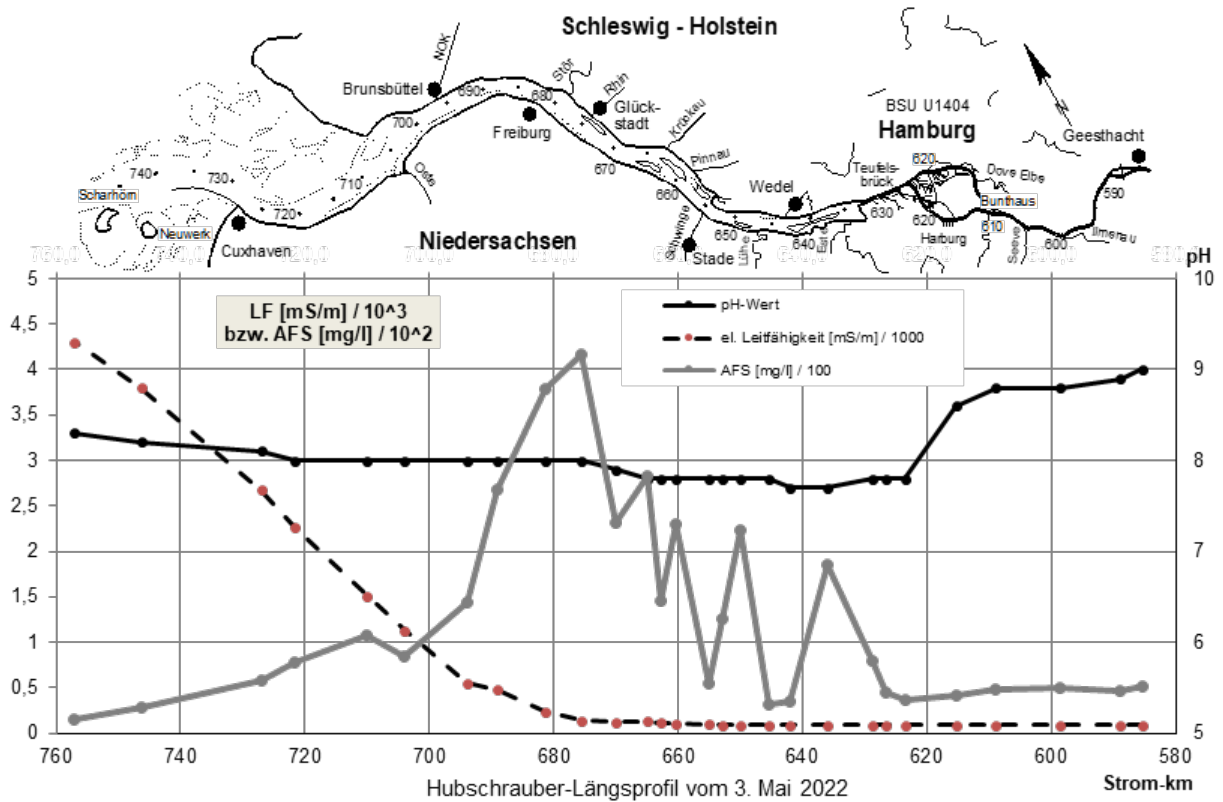


Abbildung 10; Messergebnisse des Längsprofils mit geographischer Zuordnung (oben: pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit bei 25°C und suspendierte Feststoffe; unten: Sauerstoffgehalt und Wassertemperatur) -

Tabelle 1: Zusammenfassung der zeitnah zur Verfügung stehenden Mess- und Analysenergebnisse

Messtelle	TNW (Vorhersage)	Uhrzeit	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2-Sätt.Ind.	pH-Wert	LF25°C (µS/cm)	AFS (mg/l)	Bemerkung
H 01 - Nordertill		09:26	12,2	10,8	119 %	8,3	43000	5	71 Robben
H 02 - Vogelsander Norderelbe		09:38	10,6	9,5	101 %	8,2	43000	42	
H 03 - Tonne 5 (Außenelbe)		09:32	11,0	10,3	110 %	8,3	43000	15	
H 04 - Tonne 13 (Scharhörn)		09:42	10,9	9,8	102 %	8,2	38000	28	
H 05 - Cuxhaven (Kugelbake)	10:12	09:48	11,1	9,5	95 %	8,1	26700	58	36 Robben
H 06 - Tonne 33 (Neufeld)		09:53	11,2	9,5	94 %	8,0	22600	77	
H 07 - Tonne 47 (oberhalb Otterndorf)	10:43	09:48	11,3	9,3	89 %	8,0	15100	107	
H 08 - Tonne 53 (oberhalb Ostemündung)		10:02	11,3	9,3	88 %	8,0	11300	84	
H 09 - Brunsbüttel Elbehafen (westl. Ende)	11:26	10:09	11,5	9,3	87 %	8,0	5500	144	
H 10 - Tonne 63 (St. Margarethen)		10:13	11,5	9,3	87 %	8,0	4800	267	
H 11 - Hollerwettern		10:16	11,7	9,3	86 %	8,0	2400	378	18 Robben
H 12 - Tonne 79 (Glückstadt)	12:23	10:20	12,0	8,8	82 %	8,0	1420	417	
H 13 - Glückstädter Nebanelbe (Tonne GN 7)		10:23	12,1	8,5	79 %	8,0	1300	147	
H 14 - Bielenberg (Leuchtfeuer)		10:26	12,2	8,0	75 %	7,9	1180	232	
H 15 - Tonne 91 (Kollmar)	12:41	10:29	12,4	8,0	75 %	7,8	1280	283	10 Robben
H 16 - Tonne 96 (Pagensand Mitte)		10:31	12,5	7,3	69 %	7,8	1100	145	
H 17 - Pagensander Nebanelbe (Tonne PN 11)		10:35	12,5	7,7	73 %	7,8	1040	115	
H 18 - Grauerort	12:51	10:40	12,7	7,0	66 %	7,8	1040	230	
H 19 - Schwingemündung	13:05	11:45	14,6	6,5	64 %	7,8	940	55	
H 20 - Tonne 107 (oberhalb Dwardsloch)		11:47	13,3	6,2	59 %	7,8	900	126	
H 21 - Tonne 112 (Lühesand)		11:49	13,4	6,0	58 %	7,8	880	223	

Messtelle	TNW (Vorhersage)	Uhrzeit	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2-Sätt.Ind.	pH-Wert	LF25°C (µS/cm)	AFS (mg/l)	Bemerkung
H 22 - Lühesander Süderelbe (Tonne LS 11)		11:51	13,2	6,7	64 %	7,8	910	83	
H 23 - Tonne 117 (Lühemündung)	13:24	11:54	13,1	5,9	56 %	7,8	870	32	
H 24 - Tonne 123 (Bauhof Wedel)		11:57	13,6	5,9	57 %	7,7	860	35	
H 25 - Hahnhöfer Nebanelbe (Tonne HN 14)		12:01	13,4	6,4	61 %	7,8	870	66	
H 26 - Tonne 129 (Blankenese)	13:43	12:04	13,6	6,0	58 %	7,7	860	186	
H 27 - Seemannshöft (Anleger)	13:58	12:07	13,9	6,7	65 %	7,8	870	79	
H 28 - Neumühlen (Anleger)		12:10	14,0	7,8	76 %	7,8	890	44	
H 29 - Köhlbrandbrücke		12:13	14,2	8,0	78 %	7,9	880	31	
H 30 - Alte Harburger Elbbrücken		12:17	14,3	12,2	120 %	8,7	880	43	
H 31 - Hafestraße (Brücke 9)	14:11	12:22	14,0	6,8	66 %	7,8	880	36	
H 32 - Billwerder Inseln (oberhalb AB-Brücke)		12:27	14,3	12,6	123 %	8,6	890	42	
H 33 - Bunthauspitze	14:54	12:30	14,4	12,7	125 %	8,8	880	48	
H 34 - Zollenspieker	15:42	12:36	14,5	13,9	137 %	8,8	860	50	
H 35 - oberhalb Elbstorf		12:40	14,3	13,5	132 %	8,9	850	46	
H 36 - Geesthacht (oberhalb des Wehres)	16:26	12:43	14,3	14,5	142 %	9,0	850	51	

AFS: Suspensierte (abfiltrierbare) Stoffe

Analytik: NLWKN Betriebsstelle Stade