

Schnellbericht zur Probenahme vom 16.08.2022

Schnellberichte dieser Art sollen die interessierte Öffentlichkeit und Fachwelt über die rasch verfügbaren Analysenergebnisse der Wassergütelängsprofile entlang der Tideelbe informieren. Weitere Hinweise zur Veranlassung und zum Ablauf dieses Monitorings im Rahmen des Koordinierten Elbemessprogramms (KEMP) der Flussgebietsgemeinschaft Elbe finden sich in früheren Schnellberichten (siehe <https://www.fgg-elbe.de/elbe-datenportal/gewaesserguete.html>).

Die bei diesem fünften Längsprofil in 2022 - entweder noch in der Luft oder sofort nach Laboreingang – ermittelten Daten finden sich in Tabelle 1 am Ende dieses Berichts. Die Ergebnisse weiterer Untersuchungen sind zu einem späteren Zeitpunkt mit dem Fachinformationssystem der FGG Elbe (<https://www.elbe-datenportal.de>) abrufbar.

Einordnung und Bewertung der Ergebnisse

Oberwasserzustrom: Die im Vorfeld der Probenahme am 16.08.2022 registrierten Wasserstände am Referenzpegel Neu Darchau (etwa 50 km oberhalb des Wehres Geesthacht) zeigt Abbildung 1. Während der letzten Monate lagen die Wasserstände permanent unterhalb der saisonalen Durchschnittswerte. Wenige Wochen vor der Probenahme betrug der Abfluss bei einem Pegelstand von nur 75 cm lediglich 180 m³/s. Bis zum Tag der Probenahme erreichte der Abfluss einen Wert von 225 m³/s. Im Vergleich zum jahreszeitlichen Mittelwert betrug der Abfluss demnach nur 60 %.

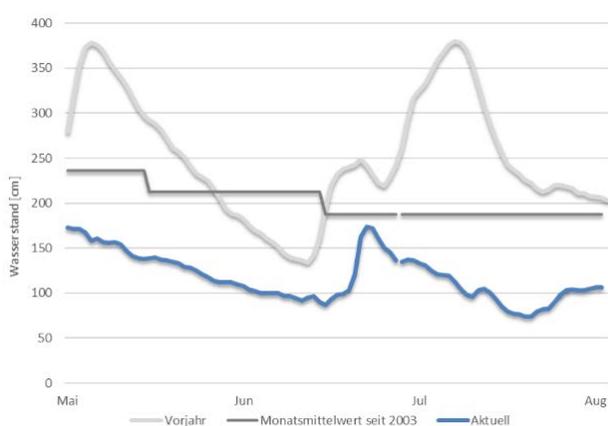


Abbildung 1: Wasserstand am Pegel Neu Darchau bis zum Tag der Probenahme am 16.08.22 (Quelle: WSV).

Obere Brackwassergrenze: Als Brackwasser bezeichnet man generell natürliche Wässer mit einem Salzgehalt von bis zu 1 %. In Ästuaren wie dem der Elbe wird der Übergang vom limnischen Süßwasser zum marin beeinflussten Salzwasser als obere Brackwassergrenze bezeichnet. Der Oberwasserzulauf wirkt sich unmittelbar auf die Lage dieser unscharfen Grenze aus. Als Maß für

den Salzgehalt wird die spezifische elektrische Leitfähigkeit herangezogen, anhand derer sich die Salinität recht gut berechnen lässt. Abbildung 5 bzw. Abbildung 6 auf Seite 4 zeigen einen merklichen Anstieg des Salzgehalts bei etwa Strom-km 655.

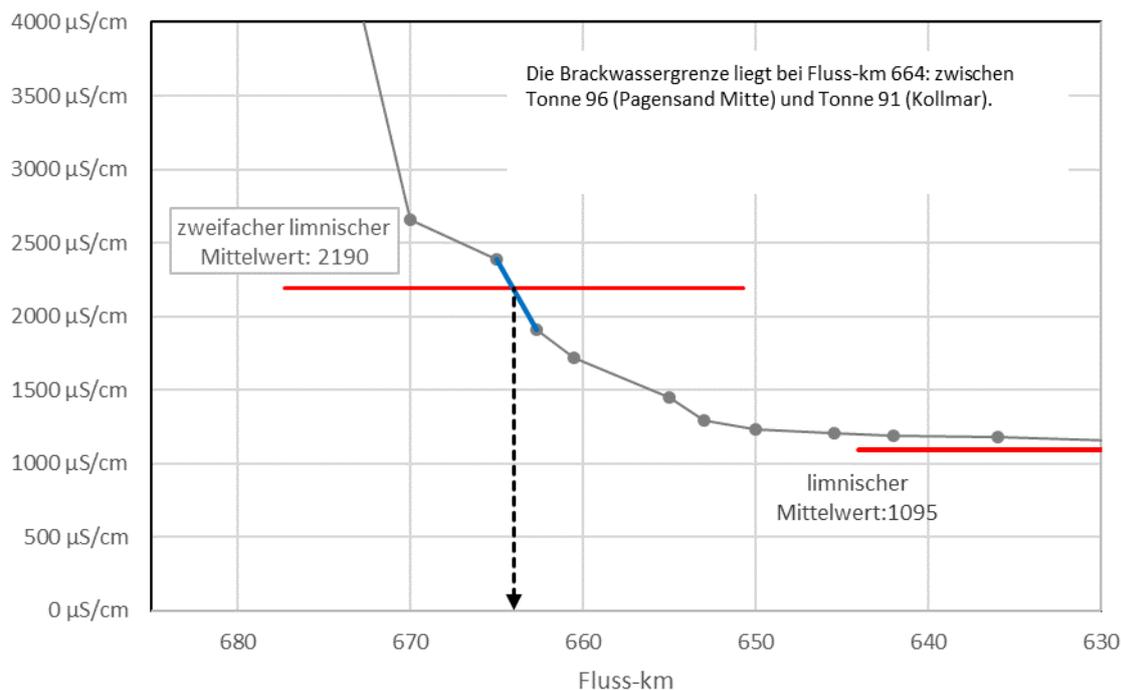


Abbildung 2: Ermittlung der oberen Brackwassergrenze über lineare Interpolation (siehe auch Text).

Um einen Vergleich zwischen mehreren Gütelängsprofilen dieser Art zu ermöglichen, wird in diesen Schnellberichten die Lage der oberen Brackwassergrenze als Ort definiert, an dem sich die limnische Leitfähigkeit des Süßwassers verdoppelt hat. Die Position wird über lineare Interpolation ermittelt (siehe Abbildung 2). Die auf diese Art ermittelte obere Brackwassergrenze lag am 16.08.2022 bei Strom-km 664,0 (d. h. zwischen der Elbinsel Pagensand und Kollmar). Im Vormonat wurde diese Grenze etwa 7 km weiter unterhalb (stromab) lokalisiert.

Der enge Zusammenhang zwischen Zustrom des Oberwassers und Lage der oberen Brackwassergrenze geht aus Abbildung 8 auf Seite 4 hervor. Dort ist auch zu erkennen, dass die obere Brackwassergrenze gegenwärtig fast den stromauf am höchsten gelegenen Wert der ausgewerteten Daten (seit 2000) erreicht hat.

Trübungszone: Ein weiteres Phänomen von Ästuaren wie dem der Elbe bildet die sogenannte Trübungszone im Bereich des Brackwassers. Es handelt sich dabei um einen räumlich abgrenzbaren Bereich erhöhter Schwebstoffkonzentrationen. Die Daten dazu werden über die Bestimmung von abfiltrierbaren suspendierten Schwebstoffen einer Korngröße von mehr als etwa 1 µm ermittelt. Abbildung 3 zeigt die aktuell ermittelte Situation. Der Vergleich mit früheren Messungen zeigt – wie auch im Vormonat - eine leicht landeinwärts verschobene Zone erhöhter Trübungen, wobei das Niveau der Schwebstoffkonzentrationen früherer Messungen erneut recht deutlich unterschritten wird.

Sauerstoffgehalt: Das seit Monaten zu beobachtende und alljährlich wiederkehrende Sauerstoffdefizit zeigt sich auch bei dem hier beschriebenen Längsprofil. Der Sauerstoffsättigungsindex sank im Hamburger Hafen auf bis zu 30 % ab (Abbildung 4). Für kiemenatmende Wasserorganismen gelten solche geringen Werte als nicht mehr tolerabel bzw. tödlich. Dass es aktuell zu keinem (erneuten) massenhaften Fischsterben kommt, liegt wahrscheinlich an der möglichen Flucht der größeren Fische in Stromabschnitte höherer Sauerstoffgehalte (Abbildung 4). Kleinere Jungfische sind bereits bei dem vorliegenden, regional noch stärker ausgeprägten Sauerstoffdefizit, gestorben.

Wie auch schon im Bericht zum Juli angemerkt, ist es erstaunlich, dass die Regeneration des Sauerstoffgehalts unterhalb von Hamburg nahezu kilometertreu reproduzierbar von statten geht.

pH-Wert: Praktisch parallel zum Verlauf des Sauerstoffdefizits zeigt sich das Profil für den pH-Wert (Abbildung 7). Der Zusammenbruch der Algenblüte aus der Mittelelbe führt zu einer pH-Absenkung einer ganzen pH-Einheit. Die Ursache ist der erhöhte CO₂-Eintrag von algenfressenden Einzellern und anderen aquatischen Organismen.

Weitere Hinweise:

- Abbildung 9 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.
- Entlang der Flugroute wurden insgesamt 60 Robben gezählt (im Juli waren es 87).
- Das nächste Längsprofil ist für den 1. November vorgesehen.

Verfasser/innen:

Ulrich Wiegel (NLWKN Stade, Niedersachsen)

Dr. René Schwartz (BUKEA Hamburg)

Dr. Annette Kock (LLUR Flintbek Schleswig-Holstein)

Hinweis: Die folgenden Abbildungen zeigen die aktuellen Messdaten und setzen sie ins Verhältnis zu früheren Messergebnissen: **Rote Linie: aktuelle Daten**, **Orange: vorherige Messung**. 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.

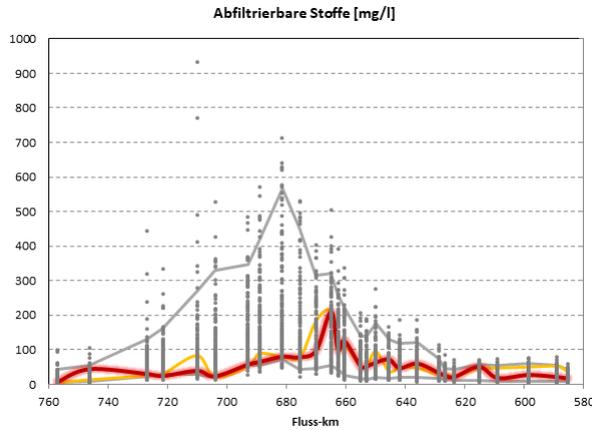


Abbildung 3: Trübungszone

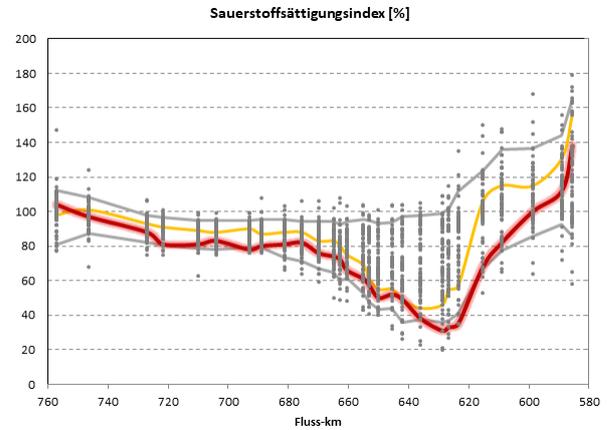


Abbildung 4: Sauerstofftal

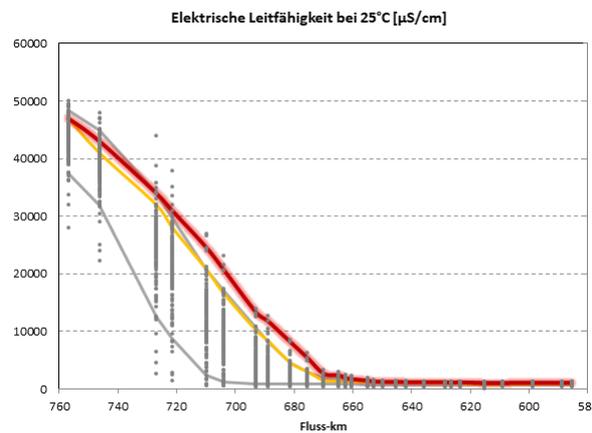


Abbildung 5: Brackwassergrenze

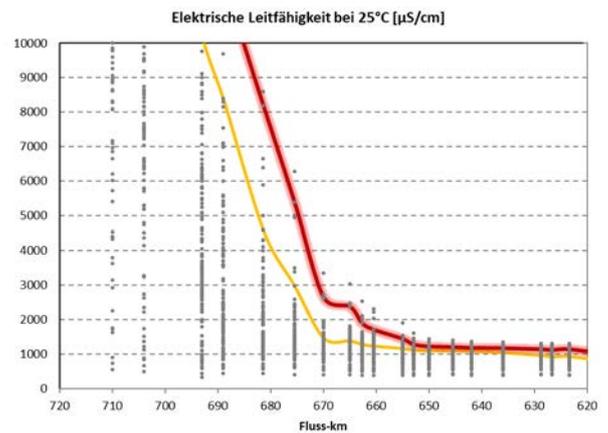


Abbildung 6: Brackwassergrenze – Ausschnittvergrößerung von Abbildung 5

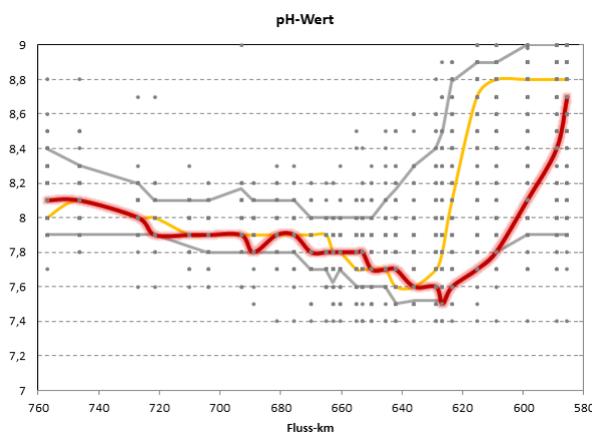


Abbildung 7: pH-Wert

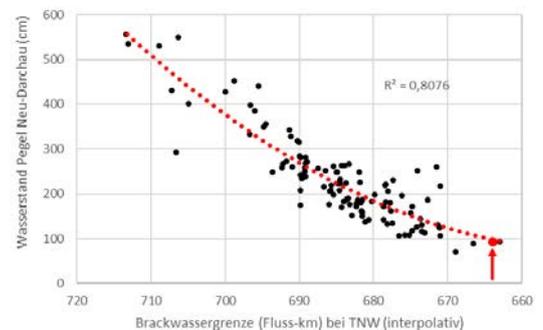


Abbildung 8: Zusammenhang von Oberwasser (als Wasserstand Neu-Darchau, gewichtetes Mittel der letzten 21 Tage) und Lage der Brackwassergrenze – Der rote Pfeil deutet auf die aktuelle Lage der Brackwassergrenze.

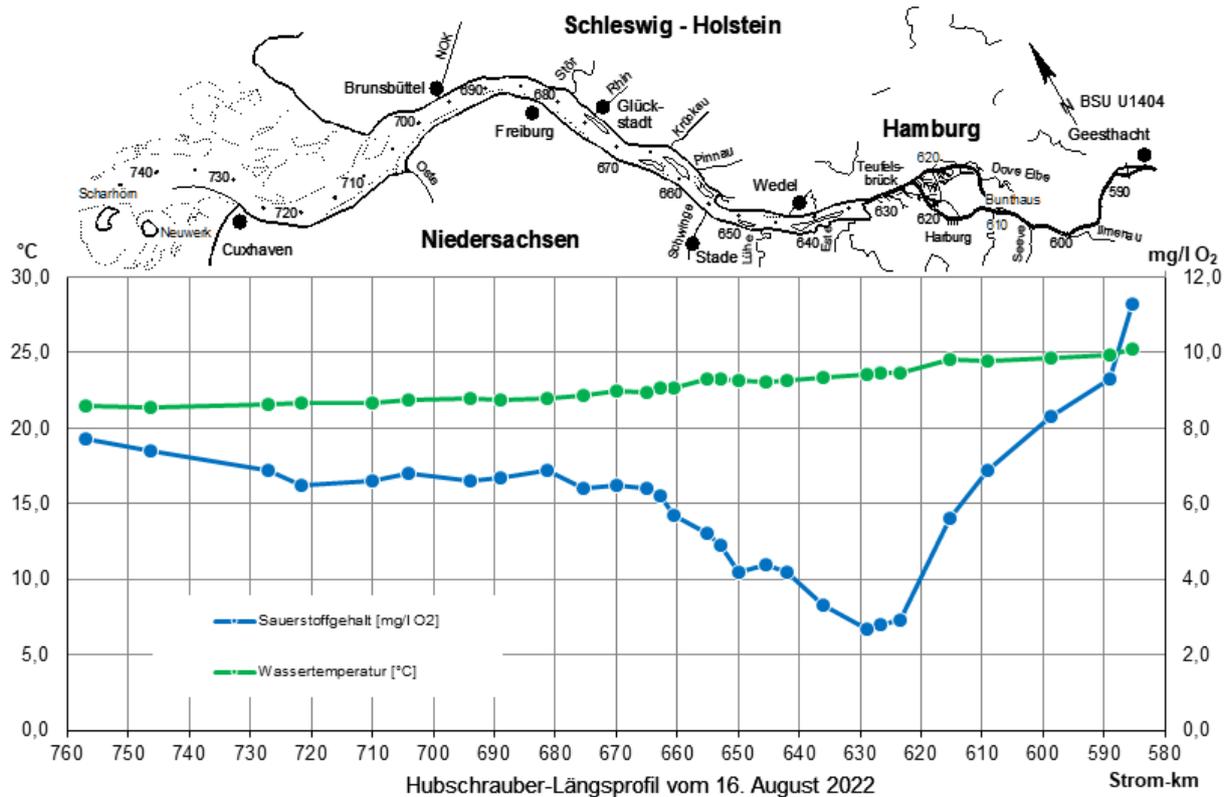
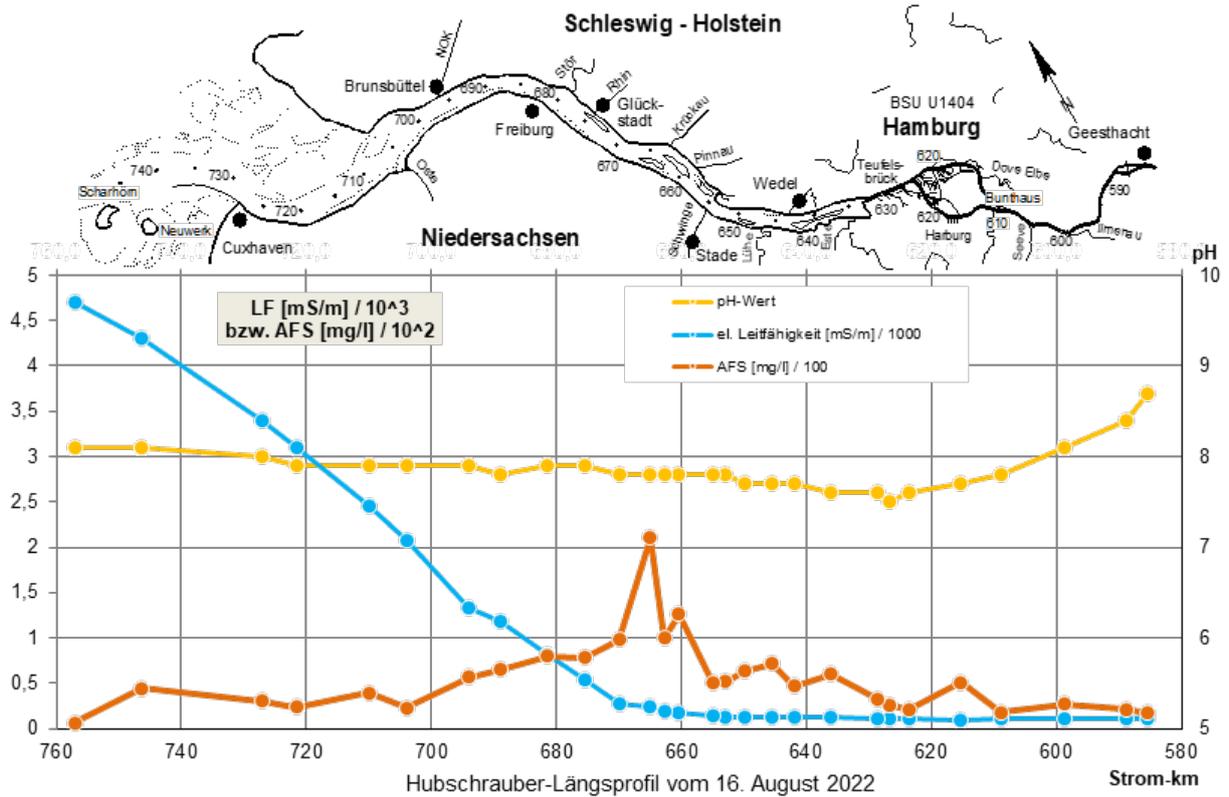


Abbildung 9: Messergebnisse des Längsprofils mit geographischer Zuordnung (oben: pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit bei 25°C und suspendierte Feststoffe; unten: Sauerstoffgehalt und Wassertemperatur).

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

Messstelle	TNW (Vorhersage)	Uhr	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2-Sätt.Ind. / (%)	pH- Wert	LF25°C (µS/cm)	AFS (mg/l)	Bemerkung
H 01 - Nordertill		10:52	22,4			8,0	46000	9	35 Robben
H 02 - Vogelsander Norderelbe		11:04	21,2	7,5	99 %	8,1	45000	7	
H 03 - Tonne 5 (Außenelbe)		10:59	21,5	7,7	104 %	8,1	47000	6	
H 04 - Tonne 13 (Scharhörn)		11:09	21,4	7,4	97 %	8,1	43000	44	
H 05 - Cuxhaven (Kugelbake)	11:35	11:16	21,6	6,9	88 %	8,0	34000	30	25 Robben
H 06 - Tonne 33 (Neufeld)		11:19	21,7	6,5	81 %	7,9	31000	24	Tonne fehlt
H 07 - Tonne 47 (oberhalb Otterndorf)	12:06	11:25	21,7	6,6	81 %	7,9	24600	39	
H 08 - Tonne 53 (oberhalb Ostemündung)		11:29	21,9	6,8	83 %	7,9	20700	23	
H 09 - Brunsbüttel Elbehafen (westl. Ende)	12:49	11:34	22,0	6,6	78 %	7,9	13300	57	
H 10 - Tonne 63 (St. Margarethen)		11:41	21,9	6,7	80 %	7,8	11800	65	
H 11 - Hollerwettern		11:45	22,0	6,9	81 %	7,9	8200	80	
H 12 - Tonne 79 (Glückstadt)	13:48	11:48	22,2	7,0	82 %	7,9	5400	78	
H 13 - Glückstädter Nebanelbe (Tonne GN 7)		11:50	22,4	6,9	81 %	7,9	4300	79	
H 14 - Bielenberg (Leuchtfeuer)		11:53	22,5	6,5	76 %	7,8	2660	98	
H 15 - Tonne 91 (Kollmar)	14:06	11:56	22,4	6,4	74 %	7,8	2390	210	
H 16 - Tonne 96 (Pagensand Mitte)		11:59	22,7	6,2	72 %	7,8	1910	100	
H 17 - Pagensander Nebanelbe (Tonne PN 11)		12:02	22,8	6,2	72 %	7,8	1790	100	
H 18 - Grauerort	14:16	12:06	22,7	5,7	66 %	7,8	1720	126	
H 19 - Schwingemündung	14:30	13:04	23,3	5,2	61 %	7,8	1450	51	

Messtelle	TNW (Vorhersage)	Uhr	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2-Sätt.Ind. / (%)	pH- Wert	LF25°C (µS/cm)	AFS (mg/l)	Bemerkung
H 20 - Tonne 107 (oberhalb Dwar sloch)		13:07	23,3	4,9	57 %	7,8	1290	52	
H 21 - Tonne 112 (Lühesand)		13:10	23,2	4,2	50 %	7,7	1230	63	
H 22 - Lühesander Süderelbe (Tonne LS 11)		13:12	23,2	4,8	56 %	7,7	1260	52	
H 23 - Tonne 117 (Lühemündung)	14:47	13:14	23,1	4,4	52 %	7,7	1210	72	
H 24 - Tonne 123 (Bauhof Wedel)		13:18	23,2	4,2	49 %	7,7	1190	47	
H 25 - Hahnhöfer Nebanelbe (Tonne HN 14)		13:21	23,5	4,5	53 %	7,7	1180	56	
H 26 - Tonne 129 (Blankenese)	15:06	13:24	23,4	3,3	38 %	7,6	1180	60	
H 27 - Seemannshöft (Anleger)	15:21	13:27	23,6	2,7	31 %	7,6	1150	33	
H 28 - Neumühlen (Anleger)		13:32	23,7	2,8	33 %	7,5	1130	25	
H 29 - Köhlbrandbrücke		13:34	23,9			7,6	1110	13	
H 30 - Alte Harburger Elbbrücken		13:37	24,3	5,8	70 %	7,8	990	31	
H 31 - Hafestraße (Brücke 9)	15:34	13:42	23,7	2,9	35 %	7,6	1150	21	
H 32 - Billwerder Inseln (oberhalb AB-Brücke)		13:46	24,5	5,6	68 %	7,7	1000	51	
H 33 - Bunthaus spitze	16:17	13:50	24,4	6,9	82 %	7,8	1010	18	
H 34 - Zollenspieker	17:05	13:54	24,6	8,3	100 %	8,1	1060	27	
H 35 - oberhalb Elbstorf		13:59	24,8	9,3	112 %	8,4	1040	21	
H 36 - Geesthacht (oberhalb des Wehres)	17:49	14:02	25,2	11,3	138 %	8,7	1040	17	

AFS: Suspendierte (abfiltrierbare) Stoffe

Analytik: NLWKN Betriebsstelle Stade