

Schnellbericht zur Probenahme vom 08.11.2021

Unter Beteiligung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Landeslaboratorien aus Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein konnte das sechste und zugleich letzte diesjährige Gewässergüte-Längsprofil entlang der mehr als 100 km langen Tideelbe zwischen Geesthacht und der Nordseemündung planmäßig durchgeführt werden.

Dieser Schnellbericht fasst die rasch verfügbaren – zum Teil vor Ort, zum Teil im Labor ermittelten - Messergebnisse zusammen (siehe dazu Seite 7). Weitere Hinweise zur Veranlassung und zum Ablauf dieses Monitorings finden sich in früheren Schnellberichten (siehe <https://www.fgg-elbe.de/fgg-elbe.html>).

Die saisonale Verteilung der sechs Flüge im Jahr sieht zwei davon im Winterhalbjahr vor (November und Februar) und die weiteren vier im Sommerhalbjahr (Mai, Juni, Juli, August). Die größere Häufigkeit während der Frühlings- bzw. Sommermonate ist der größeren Dynamik gewässerökologischer Prozesse geschuldet, die innerhalb kurzer Zeit die Wasserbeschaffenheit deutlich beeinflussen. Ein Beispiel hierfür stellt der Sauerstoffhaushalt dar.

Während der vegetationsarmen Wintermonate hingegen zeigt sich die Beschaffenheit insgesamt stabiler. Die beiden Monitorings im Winterhalbjahr sind vor allem bedeutsam, weil hier das Dargebot an Nährstoffen wie Phosphor und Stickstoff innerhalb des Elbeästuars abgeschätzt werden kann. Aufgrund des geringen Algen- bzw. Pflanzenwachstums liegen diese Stoffe in der Regel als gelöste Ionen im Wasser vor und können deshalb leicht analysiert und charakterisiert werden.

Deutlich wird die Differenzierung zwischen Sommer- und Winterphase beispielsweise an der Konzentration von Kieselsäure, welche ein Baustein für die entsprechend benannten Kieselalgen ist. Abbildung 1 zeigt einen exemplarischen Jahresgang an der Messstation Grauerort. Gut zu erkennen ist der jährlich wiederkehrende, deutlich terminierte Schwund an gelöster Kieselsäure mit Beginn des Frühlings – einhergehend mit dem Anstoß zum vermehrten Algenwachstum. Auffällig ist, dass die mit dem Absterben der Algen verbundene Freisetzung gelöster Kieselsäure zeitlich weniger klar zu fixieren ist. Dieser Zeitraum liegt mehrheitlich im Oktober, es gibt aber auch Freisetzungen bereits im Sommer. Es ist zu vermuten, dass diese früheren Freisetzungen mit den jährlich wiederkehrenden Massensterben von Algen im Bereich des oberen bzw. mittleren Abschnitts der Tideelbe korrelieren.

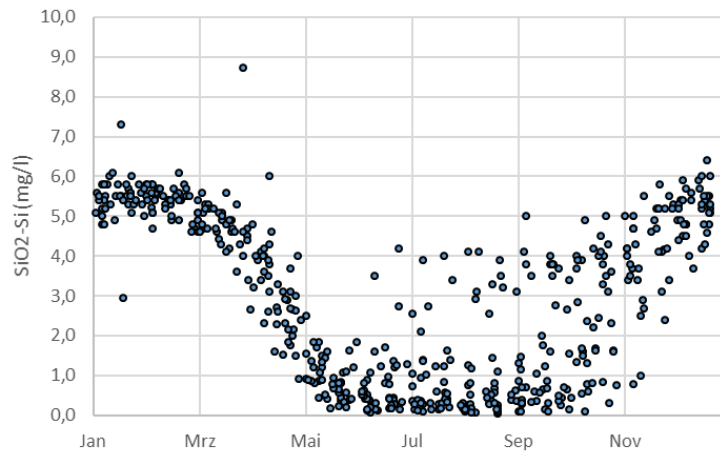


Abbildung 1: Jahresverlauf der Konzentration an Kieselsäure (hier als Silizium) –jahresübergreifend 2000 bis 2021. Messstation Grauerort/Elbe.

Der vorgenannte Exkurs zeigt, dass erst das ganzjährige Monitoring eines Gewässers hinreichende Einblicke in hydrobiologische Phänomene gibt.

Insbesondere die „Winterflüge“ sind in der Vergangenheit aufgrund der dann häufig vorherrschenden ungünstigen Wetterlagen ausgefallen, wobei insbesondere Nebel und geringe Sichtweiten dem sicheren Einsatz des Helikopters entgegenstanden. Dieses Mal aber konnte das Längsprofil bei guten Witterungsbedingungen problemlos durchgeführt werden.

Für die Einordnung und spätere Bewertung der Messdaten ist die Kenntnis des die Tideelbe speisenden Oberwassers aus der Mittel-elbe von großer Bedeutung. Deswegen erfolgt in diesen Schnellberichten stets ein Blick auf das Abflussgeschehen oberhalb des Wehres Geesthacht. Als Referenz dient hierbei der vom WSA Lauenburg betriebene Pegel in Neu-Darchau.

Abbildung 2 ist zu entnehmen, dass in den Wochen vor dem aktuellen Längsprofil der Abfluss aus der Mittel-elbe relativ konstant war und dabei etwas unter dem saisonalen Mittel verharrte. Erst in den letzten Tagen vor der Längsprofil-aufnahme war ein deutlicher Anstieg der Wasserführung zu verzeichnen, welcher aber noch den jahreszeitlichen Erfahrungswerten entspricht.

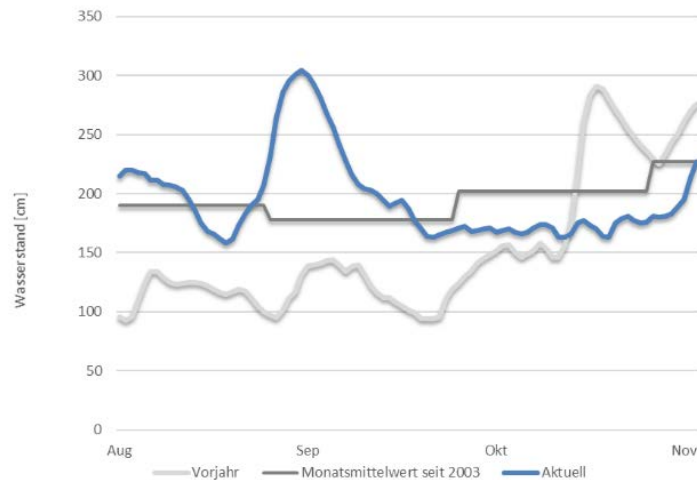


Abbildung 2: Abflussgeschehen / Oberwasserzufluss / Pegel Neu-Darchau / hier: Wasserstand- Quelle: BAfG / WSA Lauenburg

Einen wesentlichen Einfluss trägt der Oberwasserabfluss zur Lage der oberen Brackwassergrenze bei. Für die Lokalisierung dieser unscharfen Grenze zwischen Süß- und Salzwasser existieren verschiedene methodische Ansätze (Algorithmen). In diesen Schnellberichten erfolgt die örtliche Zuordnung anhand des Ortes, an dem die elektrische Leitfähigkeit sich gegenüber dem Wert im limnischen Bereich verdoppelt hat. Der entsprechende Strom-km wird dabei anhand einer einfachen linearen Interpolation zwischen dem größeren und kleineren Wert ermittelt. In Abbildung 3 ist dieses Vorgehen anhand der aktuellen Daten illustriert. Die Brackwassergrenze findet sich demnach bei Strom-km 672,7 und hat sich im Vergleich zur Messung im August um rund 12 km flussaufwärts verlagert. Aus Abbildung 9 geht hervor, dass es sich in Relation zu allen anderen bisher ermittelten Orten der Brackwassergrenze um einen vergleichsweise weit flussaufwärts gelegen Punkt handelt. Angesichts des Oberwassers wäre die Lage eher bei Strom-km 680 zu erwarten gewesen.

In ähnlicher Prägnanz zeigt sich diese Stromaufverlagerung in Abbildung 6 bzw. Abbildung 7 (auf Seite 5).

Kennzeichnend für die Brackwassergrenze ist zudem die räumliche Verteilung der im Wasser enthaltenen Trübstoffe. Die aktuelle Trübungszone befindet sich in einem ähnlichen Bereich wie beim Längsprofil vom August dieses Jahres (siehe Abbildung 4). Dabei ist das Gehaltsniveau an suspendierten Feststoffen jedoch deutlich angestiegen. Im Vergleich zu den früheren Messungen zeigt sich eine auffällige Verlagerung flussaufwärts.

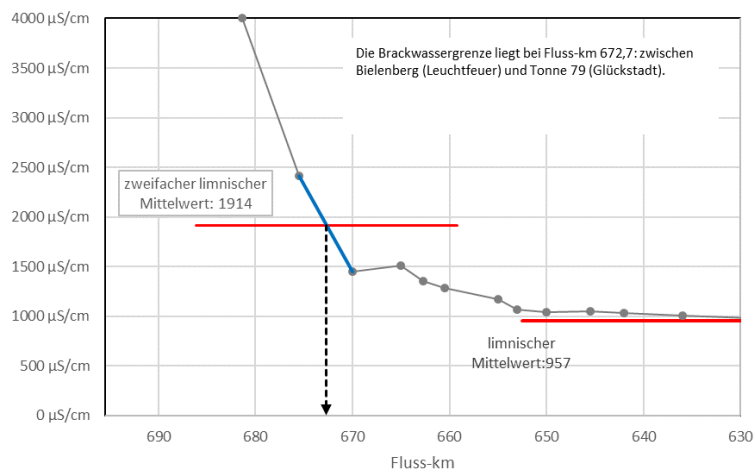


Abbildung 3: Ermittlung der Brackwassergrenze nach der Methode der linearen Interpolation

Die im Sommerhalbjahr oft kritische Situation des Sauerstoffhaushalts mit deutlichen Sauerstoffübersättigungen im oberen Teil der Tideelbe und ebenso deutlichen Sauerstoffdefiziten im Bereich des Hamburger Hafens bleibt im Winterhalbjahr, so wie auch dieses Mal, aus. Dennoch ist auch jetzt festzustellen, dass im Bereich unterhalb des Wehres Geesthacht wieder eine, wenn auch geringe, Sauerstoffübersättigung zu verzeichnen ist (Abbildung 5). Übersättigungen sind auf photosynthetische Prozesse zurückzuführen, die in der Elbe fast ausnahmslos den Algen zuzuschreiben sind. Die nur geringe biologische Aktivität spiegelt sich zudem in einem weitgehend konstanten Längsverlauf des pH-Werts wider (Abbildung 8).

Weitere Hinweise:

- Abbildung 10 ermöglicht eine Zuordnung von Messwerten und geographischer Lage.
- Es wurden entlang der Flugroute insgesamt rund 44 Robben gezählt (im August 2021: 80 Robben).
- Der nächste Flug ist für den 8. Februar 2022 vorgesehen.

Verfasst am 09.11.2021 von:

Ulrich Wiegel (NLWKN Stade)

Denise Babitsch (BUKEA Hamburg)

Dr. René Schwartz (BUKEA Hamburg)

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.

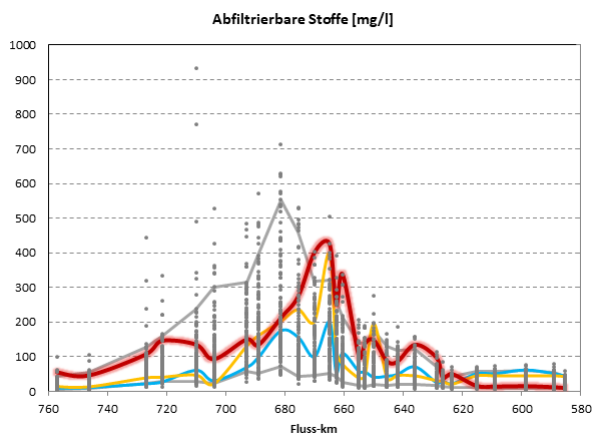


Abbildung 4: Trübungszone

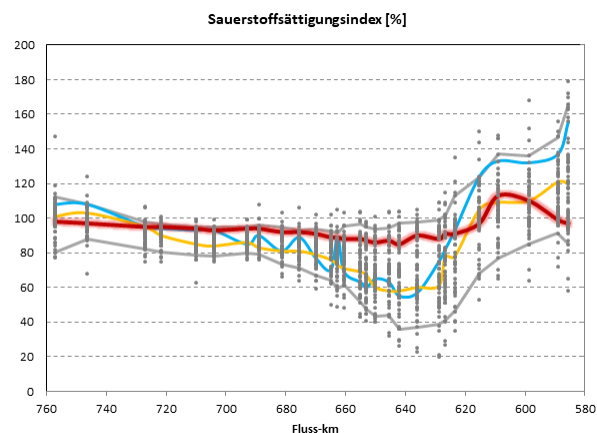


Abbildung 5: Sauerstofftal

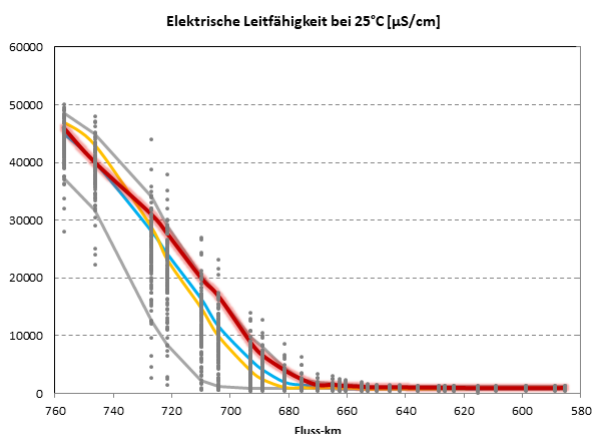


Abbildung 6: Brackwassergrenze

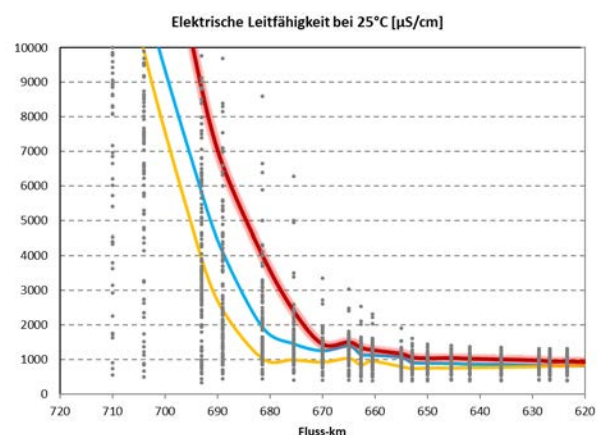


Abbildung 7: Brackwassergrenze - Ausschnittvergrößerung von Abbildung 6

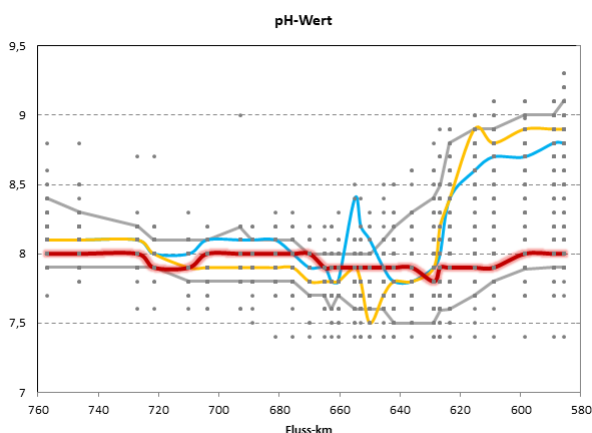


Abbildung 8: pH-Wert

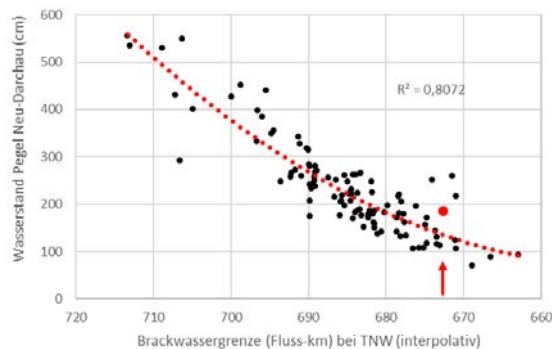


Abbildung 9: Zusammenhang von Oberwasser (als Wasserstand Neu-Darchau) und Lage der Brackwassergrenze – Der rote Pfeil deutet auf die aktuelle Lage der Brackwassergrenze

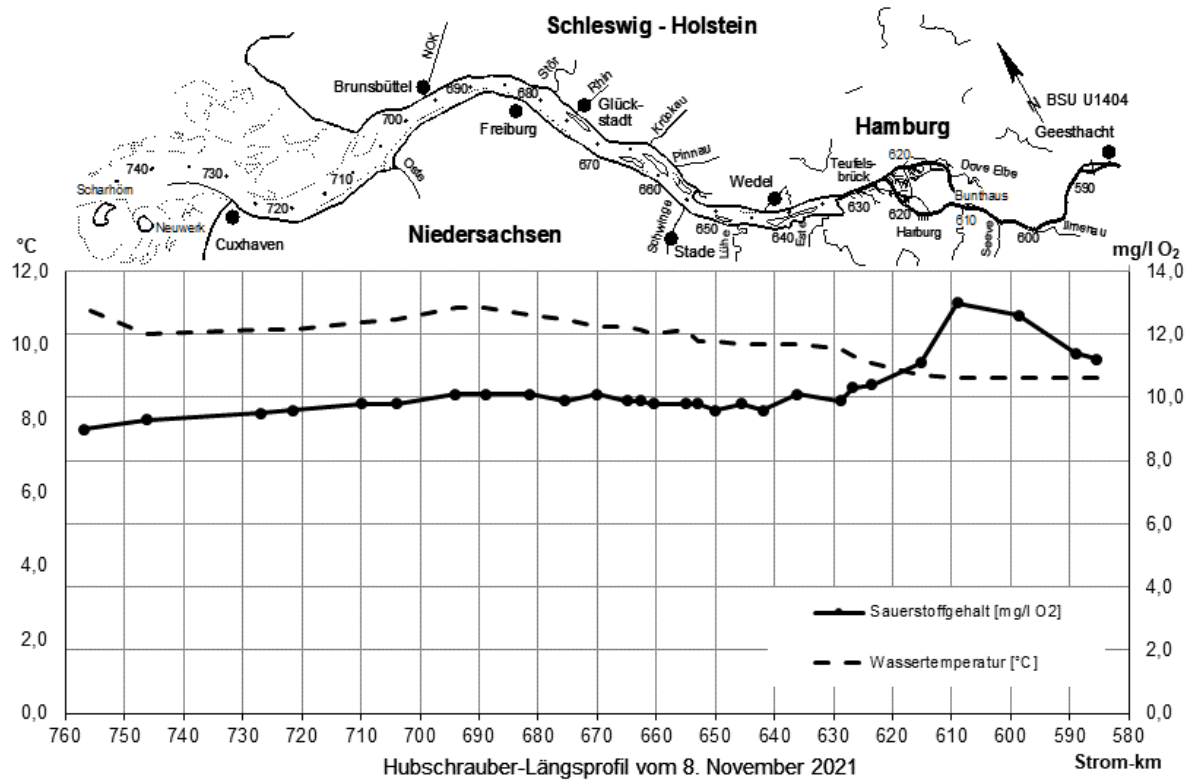
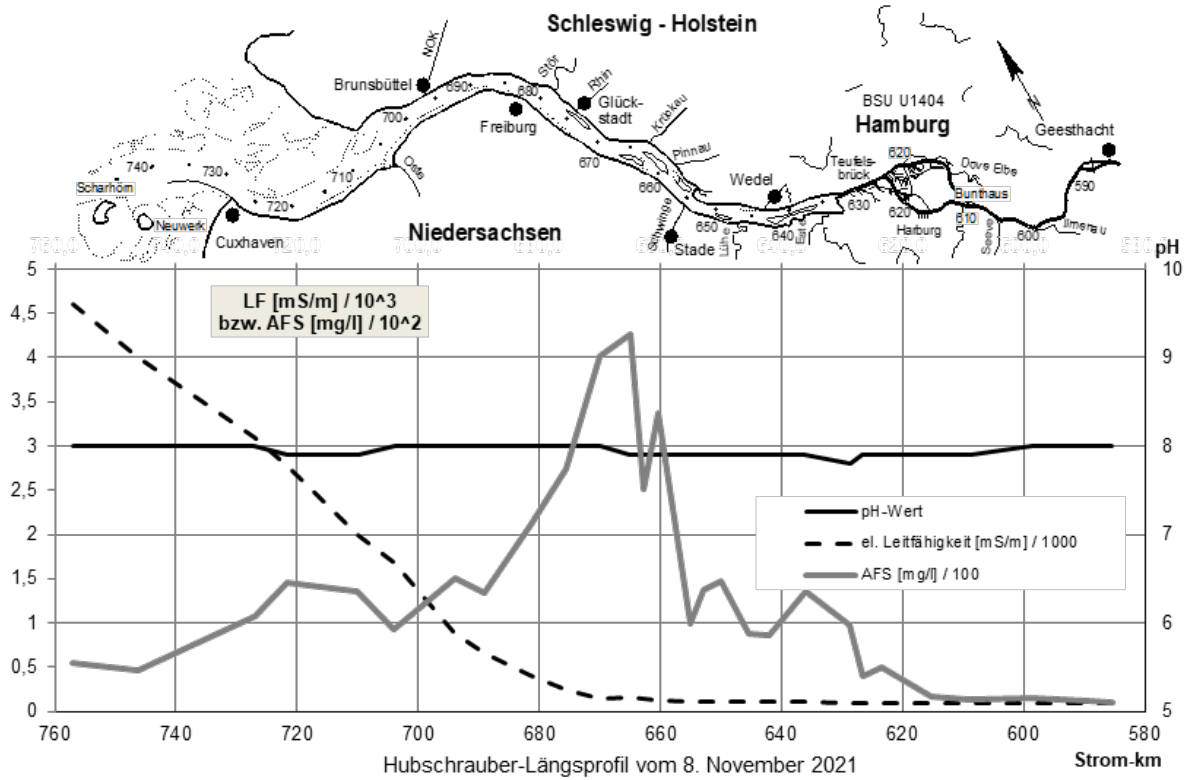


Abbildung 10: Messergebnisse des Längsprofils mit geographischer Zuordnung (oben: pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit bei 25°C und suspendierte Feststoffe; unten: Sauerstoffgehalt und Wassertemperatur) - Grafikvorlage: Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA), Hamburg.

| Messstelle | TNW (Vorher- sage) | Uhr- zeit | TW (°C) | O2 (mg/l) | O2- Sätt.Ind. | pH- Wert | LF25°C (µS/cm) | AFS* (mg/l) | Bemerkung |
|--|-----------------------|--------------|------------|--------------|------------------|-------------|-------------------|----------------|--------------------|
| H 01 - Nordertill | | 09:10 | 10,2 | 9,1 | 96% | 7,9 | 44000 | 51 | gezählte Robben 44 |
| H 02 - Vogelsander Norderelbe | | 09:21 | 11,0 | 8,6 | 93% | 8,0 | 46000 | 30 | |
| H 03 - Tonne 5 (Außenelbe) | | 09:15 | 11,0 | 9,0 | 98% | 8,0 | 46000 | 55 | |
| H 04 - Tonne 13 (Scharhörn) | | 09:27 | 10,3 | 9,3 | 97% | 8,0 | 40000 | 46 | |
| H 05 - Cuxhaven (Kugelbake) | 09:48 | 09:32 | 10,4 | 9,5 | 95% | 8,0 | 31000 | 107 | |
| H 06 - Tonne 33 (Neufeld) | | 09:37 | 10,4 | 9,6 | 95% | 7,9 | 27700 | 146 | |
| H 07 - Tonne 47 (oberhalb Otterndorf) | 10:20 | 09:43 | 10,6 | 9,8 | 94% | 7,9 | 20000 | 135 | |
| H 08 - Tonne 53 (oberhalb Ostemündung) | | 09:45 | 10,7 | 9,8 | 93% | 8,0 | 16800 | 93 | |
| H 09 - Brunsbüttel Elbehafen (westl. Ende) | 11:02 | 09:50 | 11,0 | 10,1 | 94% | 8,0 | 8800 | 150 | |
| H 10 - Tonne 63 (St. Margarethen) | | 09:54 | 11,0 | 10,1 | 94% | 8,0 | 6600 | 134 | |
| H 11 - Hollerwettern | | 09:57 | 10,8 | 10,1 | 92% | 8,0 | 4000 | 212 | |
| H 12 - Tonne 79 (Glückstadt) | 11:58 | 10:00 | 10,7 | 10,1 | 92% | 8,0 | 2410 | 275 | |
| H 13 - Glückstädter Nebanelbe (Tonne GN 7) | | 10:05 | 10,5 | 10,3 | 93% | 8,0 | 1800 | 199 | |
| H 14 - Bielenberg (Leuchtfeuer) | | 10:09 | 10,5 | 10,1 | 91% | 8,0 | 1450 | 402 | |
| H 15 - Tonne 91 (Kollmar) | 12:16 | 10:11 | 10,5 | 9,9 | 89% | 7,9 | 1510 | 427 | |
| H 16 - Tonne 96 (Pagensand Mitte) | | 10:14 | 10,4 | 9,9 | 89% | 7,9 | 1350 | 251 | |
| H 17 - Pagensander Nebanelbe (Tonne PN 11) | | 10:17 | 10,2 | 10,3 | 92% | 7,9 | 1310 | 175 | |
| H 18 - Grauerort | 12:26 | 10:23 | 10,3 | 9,8 | 88% | 7,9 | 1280 | 337 | |
| H 19 - Schwingemündung | 12:41 | 12:17 | 10,4 | 9,8 | 88% | 7,9 | 1170 | 100 | |
| H 20 - Tonne 107 (oberhalb Dwar sloch) | | 12:20 | 10,1 | 9,8 | 87% | 7,9 | 1070 | 138 | |
| H 21 - Tonne 112 (Lühesand) | | 12:24 | 10,1 | 9,6 | 86% | 7,9 | 1040 | 148 | |
| H 22 - Lühesander Süderelbe (Tonne LS 11) | | 12:26 | 10,1 | 10,1 | 90% | 7,9 | 1070 | 173 | |
| H 23 - Tonne 117 (Lühemündung) | 12:59 | 12:28 | 10,0 | 9,8 | 87% | 7,9 | 1050 | 87 | |
| H 24 - Tonne 123 (Bauhof Wedel) | | 12:30 | 10,0 | 9,6 | 85% | 7,9 | 1030 | 86 | |
| H 25 - Hahnhöfer Nebanelbe (Tonne HN 14) | | 12:32 | 10,0 | 9,8 | 87% | 7,9 | 1040 | 104 | |

| Messstelle | TNW (Vorher- sage) | Uhr- zeit | TW (°C) | O2 (mg/l) | O2- Sätt.Ind. | pH- Wert | LF25°C (µS/cm) | AFS* (mg/l) | Bemerkung |
|---|-----------------------|--------------|------------|--------------|------------------|-------------|-------------------|----------------|-----------|
| H 26 - Tonne 129 (Blankenese) | 13:18 | 12:35 | 10,0 | 10,1 | 90% | 7,9 | 1010 | 135 | |
| H 27 - Seemannshöft (Anleger) | 13:33 | 12:38 | 9,9 | 9,9 | 88% | 7,8 | 980 | 97 | |
| H 28 - Neumühlen (Anleger) | | 12:40 | 9,7 | 10,3 | 91% | 7,9 | 950 | 40 | |
| H 29 - Köhlbrandbrücke | | 12:43 | 9,6 | 10,3 | 91% | 7,9 | 950 | 34 | |
| H 30 - Alte Harburger Elbbrücken | | 12:46 | 9,2 | 11,1 | 97% | 7,9 | 900 | 17 | |
| H 31 - Hafestraße (Brücke 9) | 13:46 | 12:50 | 9,5 | 10,4 | 91% | 7,9 | 950 | 50 | |
| H 32 - Billwerder Inseln (oberhalb AB-Brücke) | | 12:55 | 9,2 | 11,1 | 97% | 7,9 | 920 | 16 | |
| H 33 - Bunthauspitze | 14:29 | 12:59 | 9,1 | 13,0 | 113% | 7,9 | 910 | 14 | |
| H 34 - Zollenspieker | 15:17 | 13:04 | 9,1 | 12,6 | 110% | 8,0 | 910 | 15 | |
| H 35 - oberhalb Elbstorf | | 13:10 | 9,1 | 11,4 | 99% | 8,0 | 900 | 12 | |
| H 36 - Geesthacht (oberhalb des Wehres) | 16:03 | 13:13 | 9,1 | 11,2 | 97% | 8,0 | 990 | 10 | |

*AFS: Suspensierte (abfiltrierbare) Stoffe

Analytik: NLWKN Stade