

Schnellbericht zur Befliegung vom 10.06.2024

Das Koordinierte Elbemessprogramm (KEMP) der Flussgebietsgemeinschaft Elbe sieht pro Jahr eine sechsmalige Beprobung des etwa 130 km langen Ästuars der Elbe vor. Die Probenahmen erfolgen bei voll entwickeltem Ebbstrom an 36 Messstellen. Um die Beprobung möglichst zur gleichen Tidephase sicherzustellen, muss sie von einem Hubschrauber aus durchgeführt werden.

Beteiligt sind jeweils Probenehmer der Landeslaboratorien aus Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Die spätere Analytik wird von den Anrainern der Mündung, Schleswig-Holstein und Niedersachsen vorgenommen. Die Sofort-Messungen erfolgen beim NLWKN in Stade.

Das Untersuchungsprogramm umfasst

- allgemeine physikalisch-chemische Kenngrößen zur Thematik des Sauerstoffhaushalts, des Salzgehalts wie auch Nährstoffe (Stickstoff, Phosphor) an allen Messstellen,
- bakteriologische Bestimmungen (E. coli) ebenfalls an allen Messstellen sowie
- Silikat, Chlorophyll und einige Metalle an ausgewählten Messstellen.

Die Ergebnisse der Vergangenheit sind über das Fachinformationssystem der Flussgebietsgemeinschaft Elbe abrufbar: www.elbe-datenportal.de

Die sogenannten Schnellberichte dieser Art sollen die Fachwelt und Öffentlichkeit indes über die rasch verfügbaren Untersuchungsergebnisse informieren. Diese Daten gewähren einen Einblick in

- die aktuelle Situation bezüglich des Sauerstoffhaushalts,
- die Trübungsverhältnisse sowie
- die Lage der oberen Brackwassergrenze.

Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 2 ab Seite 7.

Insbesondere die Lage der **Brackwassergrenze** unterliegt einer direkten Abhängigkeit des quantitativen Zustroms aus der Mittel- in die Elbeästuar. Deswegen werden die Daten stets im Kontext des Oberwassers zu betrachten sein.

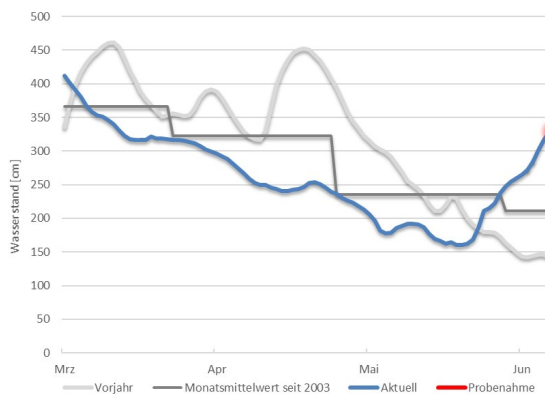


Abbildung 1: Wasserstand am Pegel Neu Darchau (Quelle: WSV) im Vergleich zum Vorjahr und dem Monatsmittelwerten seit 2003. – Rot: Situation zum Zeitpunkt der Probenahme.

Abbildung 1 zeigt den Verlauf der Wasserstände am Bezugspegel Neu Darchau (rund 50 km oberhalb des Wehres in Geesthacht) während der letzten drei Monate in Relation zu Monatsmittelwerten seit 2003 und außerdem zum Vorjahr. Seit dem letzten Längsprofil im Mai ist ein deutlicher Anstieg Pegelanstieg zu erkennen. Zum Zeitpunkt der Probenahme entsprach der Abfluss mit rund 800 m³/s nahezu dem Doppelten des für den Juni typischen Monatsmittelwertes.

Für die örtliche Lage der oberen Brackwassergrenze ist allerdings nicht der tagesaktuelle Abfluss entscheidend, sondern eine Mittelung der Abflussverhältnisse in den Wochen zuvor. Es hat sich gezeigt, dass ein rückwärts abnehmend gewichtetes Mittel der letzten 21 Tage eine bessere Korrelation zur Lage der oberen Brackwassergrenze aufweist (siehe Abbildung 2).

Für die Ermittlung der oberen Brackwassergrenze wird per linearer Interpolation jener Ort bestimmt, an dem die Salinität den Wert von 1 ‰ erreicht. Dies entspricht einer elektrischen Leitfähigkeit (bei 25°C) von etwa 1.800 µS/cm.

Nach dieser Berechnung lag die obere Brackwassergrenze am Tag der Probenahme bei Strom-km 683,8 (Abbildung 3). Im Mai wurde sie etwa 1 km weiter stromaufwärts lokalisiert (Strom-km 683,0).

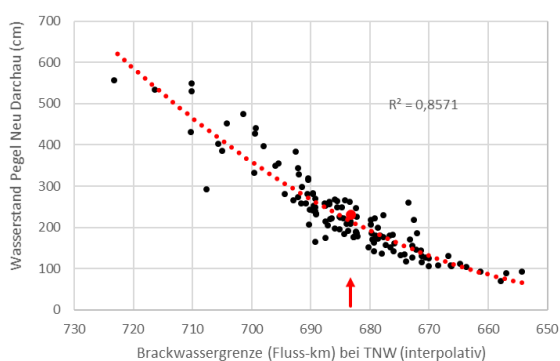


Abbildung 2: Abhängigkeit der berechneten Brackwassergrenze (nach dem Prinzip des Erreichens der Salinität von 1 ‰) vom über 21 Tage gemittelten Oberwasserzustrom. - Rot: aktuelle Position.

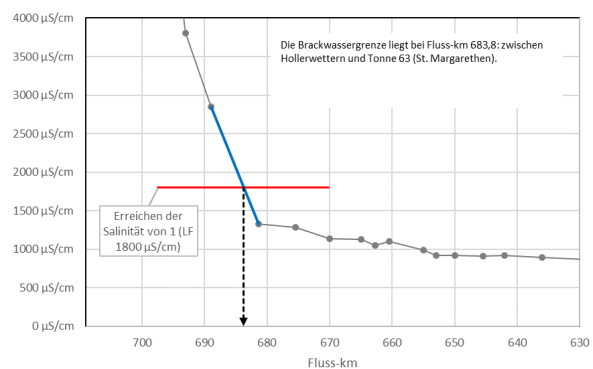


Abbildung 3: Berechnung der oberen Brackwassergrenze nach dem Prinzip des Erreichens der Salinität von 1 ‰.

Hinweis: Der Berechnung der Brackwassergrenze liegt eine Konvention zu Grunde, die zwar eine Vergleichbarkeit und damit grundsätzlich eine Trendermittlung ermöglicht, doch werden dabei weitere, ggf. bedeutsame Parameter außer Acht gelassen, wie etwa Windrichtung und -stärke sowie dem genauen Zeitpunkt innerhalb der Tidenphase.

Die Abbildung 6 auf Seite 5 bringt die aktuellen Messdaten zur Topographie des Elbe-Ästuars in Zusammenhang.

Die **Trübungszone** mit einem höheren Gehalt an suspendierten Stoffen erstreckt sich über einen Stromabschnitt von etwa 50 km und entspricht dem Ergebnis früherer Längsprofile.

Die **Sauerstoffsituation** ist mit einem Minimalwert von rund 60 % für den Sauerstoffsättigungsindex noch unkritisch, tangiert aber bereits die ökologisch notwendige Untergrenze für die Brut mancher Fischarten. Abbildung 4 zeigt das aktuelle Sauerstofflängsprofil (bezogen auf den Sauerstoffsättigungsindex) im Vergleich zu früheren Messungen. Deutlich zu erkennen ist die Ausprägung des sommerlichen Sauerstofftals unterhalb von Hamburg. Die erhöhte Abflusssituation scheint zu einer leichten Verschiebung stromabwärts geführt zu haben. Während sich die Minimum-Werte zuvor im Flussabschnitt zwischen Strom-km 620 und Strom-km 640 bewegten, wurden die niedrigsten Werte bei diesem Längsprofil etwa zwischen Strom-km 640 und Strom-km 650 ermittelt.

Der enge Zusammenhang der Sauerstoffsituation mit dem Verlauf der **pH-Werte** wird aus Abbildung 5 deutlich. Dieser Zusammenhang wird insbesondere in den Sommermonaten sichtbar und zeigt, dass für den Sauerstoffhaushalt das Zusammenspiel biogener Prozesse (Photosynthese und Abbau von Biomasse) maßgeblich ist.

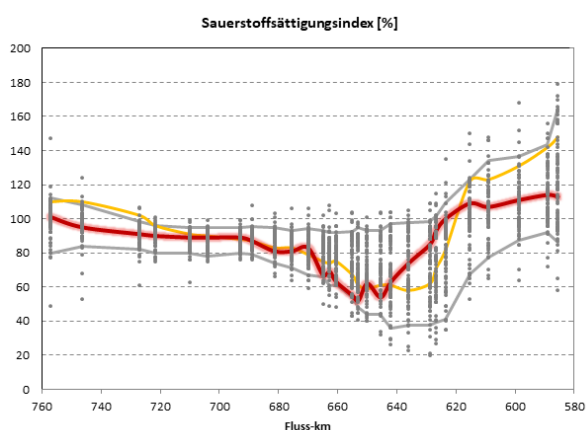


Abbildung 4: Aktuelles Längsprofil für den Sauerstoffsättigungsindex im Vergleich zu früheren Daten

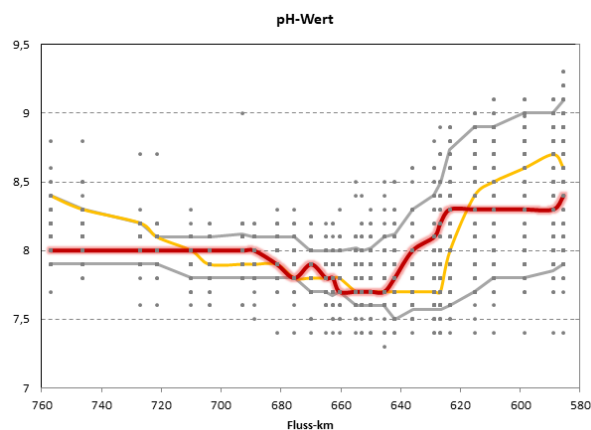


Abbildung 5: Aktuelles Längsprofil für den pH-Wert im Vergleich zu früheren Daten

Für beide Abbildungen gilt: rot: aktuelles Längsprofil, gelb: vorheriges Längsprofil, graue Punkte: alle Daten seit 2000, graue Linien: umschließen den inneren 90-Perzentilbereich aller Daten seit 2000

Tabelle 1: Klassifizierung des Sauerstoffsättigungsindex

	<20%	tödlich für atmende Wasserorganismen
	30%	Fluchtreaktionen aller atmenden Wasserorganismen
	40%	Minimum einer noch hinreichenden O ₂ -Versorgung
	60%	Minimum für die Brut empfindlicher Fischarten
	80%	Standard für langsam fließende Gewässer der Tiefebene
	100%	Maximalwert durch physikalische Belüftung
	>140%	Übersättigungen können Kiemen schädigen

Abbildung 7 (auf Seite 6) visualisiert die Sauerstofflängsprofile seit 2010 anhand des Sauerstoffsättigungsindex. Die dort vorgenommene Klassifizierung geht aus Tabelle 1 hervor. Auch hier wird das alljährlich wiederkehrende Sauerstofftal erkennbar, welches sich vom Hamburger Hafen bis fast nach Stade erstreckt. Ebenso deutlich sind die sommerlichen Sauerstoffübersättigungen im oberen Verlauf der Tideelbe, so dass die Ursache-Wirkungsbeziehung zwischen Photosynthese und Sauerstoffdefiziten offenkundig wird.

Weitere Hinweise:

- Entlang der Flugroute wurden insgesamt 28 Robben gezählt (beim letzten Längsprofil im Mai waren es 146 Robben).
- Das vierte Längsprofil in 2024 ist plangemäß für den 8. Juli vorgesehen.

Verfasser*innen:

Ulrich Wiegel, NLWKN Betriebsstelle Stade

Dr. René Schwartz, BUKEA Hamburg

Dr. Anette Kock, LFU Flintbek

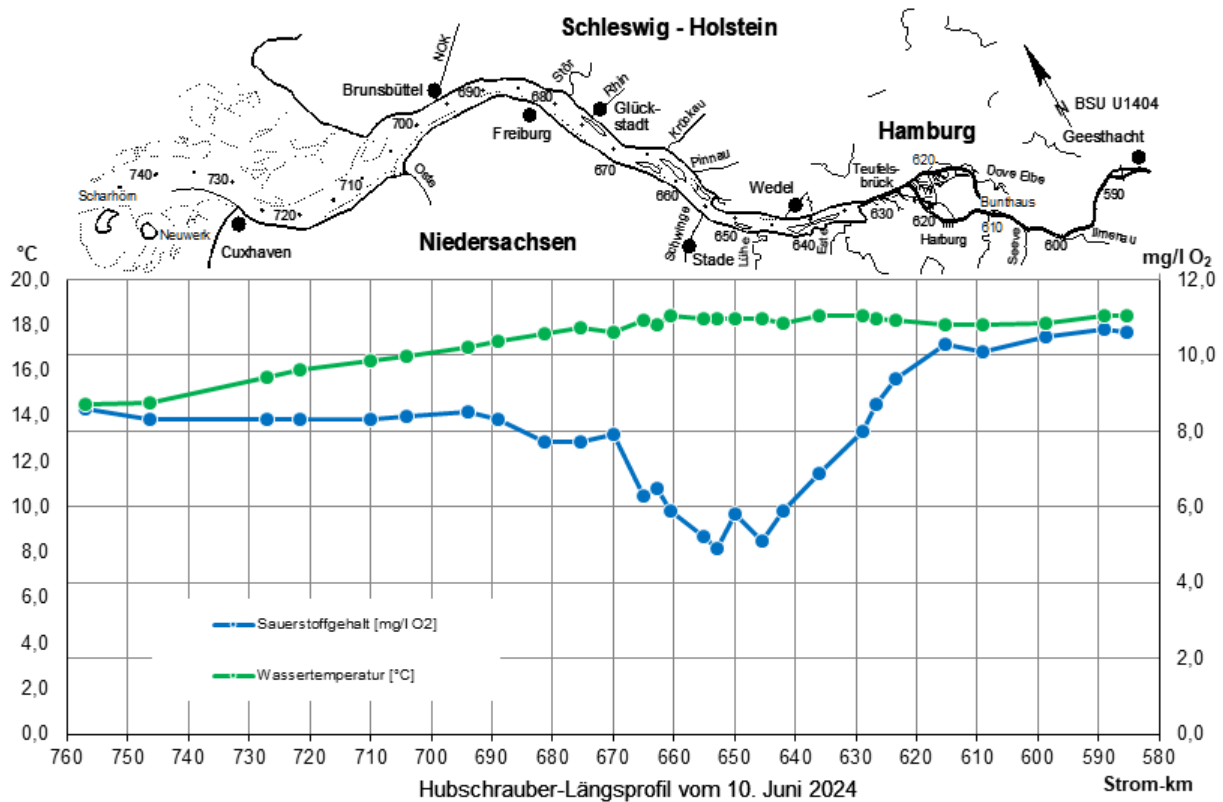
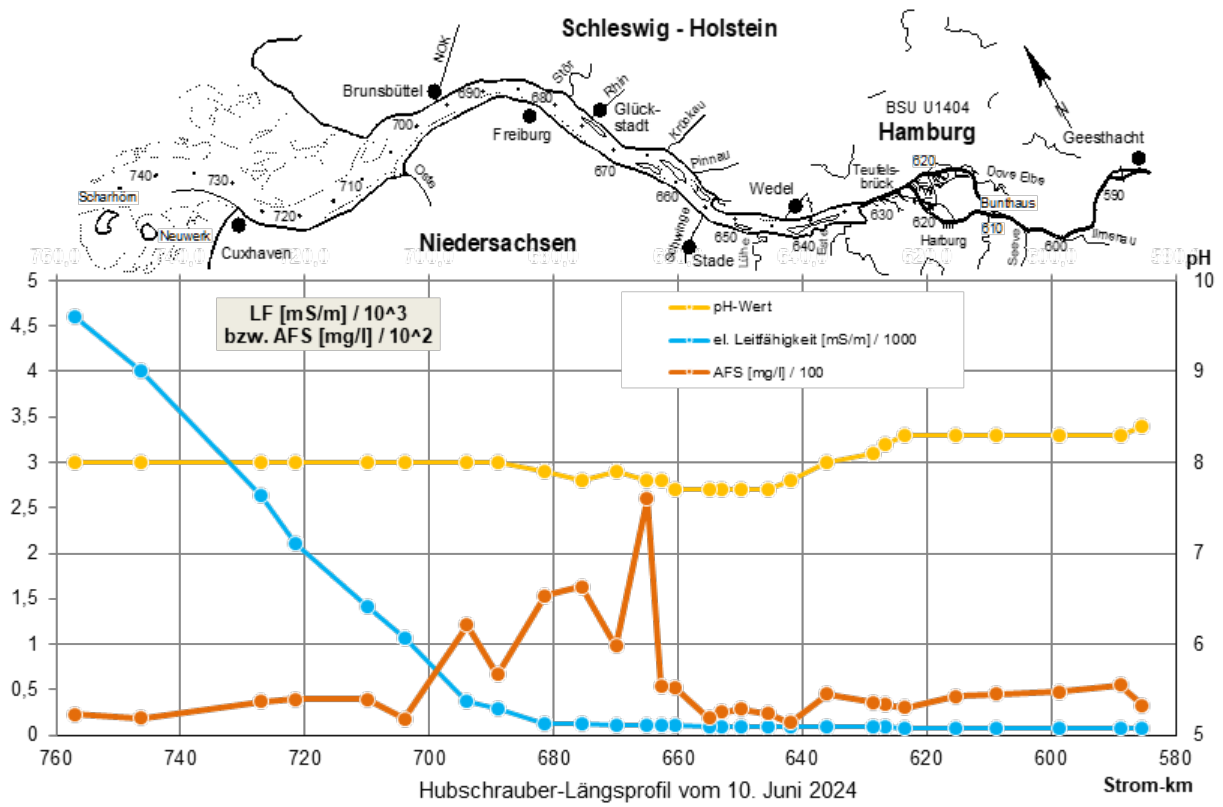


Abbildung 6: Darstellung der Messergebnisse mit geographischen Bezugspunkten (Design: BUKEA Hamburg)

Tabelle 2: Zeitnah vorliegende Untersuchungsergebnisse

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		10:24	14,4	8,6	99 %	8,0	42000	26	13 Robben
H 02 - Vogelsander Norderelbe		10:35	14,5	8,2	96 %	8,0	46000	11	
H 03 - Tonne 5 (Außenelbe)		10:30	14,5	8,6	101 %	8,0	46000	23	
H 04 - Tonne 13 (Scharhörn)		10:39	14,6	8,3	95 %	8,0	40000	19	
H 05 - Cuxhaven (Kugelbake)	11:00	10:45	15,7	8,3	91 %	8,0	26400	37	
H 06 - Tonne 33 (Neufeld)		10:48	16,0	8,3	90 %	8,0	21000	39	
H 07 - Tonne 47 (oberhalb Otterndorf)	11:32	10:54	16,4	8,3	89 %	8,0	14200	39	15 Robben
H 08 - Tonne 53 (oberhalb Ostemündung)		10:56	16,6	8,4	89 %	8,0	10700	18	
H 09 - Brunsbüttel Elbehafen (westl. Ende)	12:21	11:01	17,0	8,5	89 %	8,0	3800	121	
H 10 - Tonne 63 (St. Margarethen)		11:06	17,3	8,3	87 %	8,0	2850	67	
H 11 - Hollerwettern		11:09	17,6	7,7	81 %	7,9	1330	153	
H 12 - Tonne 79 (Glückstadt)	13:12	11:13	17,9	7,7	81 %	7,8	1280	163	
H 13 - Glückstädter Nebelbe (Tonne GN 7)		11:15	17,7	7,8	82 %	7,9	1200	54	
H 14 - Bielenberg (Leuchtfeuer)		11:18	17,7	7,9	83 %	7,9	1140	98	
H 15 - Tonne 91 (Kollmar)	13:29	11:21	18,2	6,3	67 %	7,8	1130	260	
H 16 - Tonne 96 (Pagensand Mitte)		11:24	18,0	6,5	69 %	7,8	1050	54	
H 17 - Pagensander Nebelbe (Tonne PN 11)		11:27	17,7	6,7	71 %	7,8	1050	75	
H 18 - Grauerort	13:42	11:30	18,4	5,9	63 %	7,7	1100	52	
H 19 - Schwingemündung	13:53	12:35	18,3	5,2	55 %	7,7	990	19	
H 20 - Tonne 107 (oberhalb Dwarssloch)		12:37	18,3	4,9	52 %	7,7	920	25	
H 21 - Tonne 112 (Lühesand)		12:40	18,3	5,8	62 %	7,7	920	29	
H 22 - Lühesander Süderelbe (Tonne LS 11)		12:42	18,1	5,3	56 %	7,7	930	49	
H 23 - Tonne 117 (Lühemündung)	14:12	12:44	18,3	5,1	54 %	7,7	910	24	
H 24 - Tonne 123 (Bauhof Wedel)		12:46	18,1	5,9	63 %	7,8	920	14	

Messtelle	TNW (Vorhersage)	Uhr	TW °C	O2 mg/l	O2- Sätt.Ind.	pH- Wert	LF25°C µS/cm	AFS mg/l	Bemerkung
H 25 - Hahnhöfer Nebeneibe (Tonne HN 14)		12:48	17,9	7,3	77 %	7,9	900	26	Seeadler
H 26 - Tonne 129 (Blankenese)	14:30	12:52	18,4	6,9	74 %	8,0	890	45	
H 27 - Seemannshöft (Anleger)	14:42	12:55	18,4	8,0	85 %	8,1	870	36	
H 28 - Neumühlen (Anleger)		12:57	18,3	8,7	93 %	8,2	850	34	
H 29 - Köhlbrandbrücke		13:00	18,3	9,4	100 %	8,3	820	23	
H 30 - Alte Harburger Elbbrücken		13:04	17,9	10,2	108 %	8,3	740	46	
H 31 - Hafenstraße (Brücke 9)	14:56	13:08	18,2	9,4	100 %	8,3	830	30	
H 32 - Billwerder Inseln (oberhalb AB-Brücke)		13:13	18,0	10,3	109 %	8,3	750	43	
H 33 - Bunthauspitze	15:39	13:16	18,0	10,1	107 %	8,3	740	45	
H 34 - Zollenspieker	16:26	13:20	18,1	10,5	111 %	8,3	720	48	
H 35 - oberhalb Elbstorf		13:25	18,4	10,7	114 %	8,3	710	55	
H 36 - Geesthacht (oberhalb des Wehres)	17:11	13:27	18,4	10,6	113 %	8,4	710	33	

TW: Wassertemperatur

AFS: Suspendierte abfiltrierbare Stoffe

Analytik: NLWKN Stade