

Schnellbericht zur Befliegung vom 14.07.2025

Die Schnellberichte der vorliegenden Art fokussieren sich auf die rasch nach der Probenentnahme verfügbaren und validierbaren Parameter, um Fachleute, die interessierte Öffentlichkeit sowie beteiligte Akteure wie ProbenehmerInnen, LabormitarbeiterInnen und BewerterInnen frühzeitig zu informieren. Die Ergebnisse des aktuellen Längsprofils finden sich in Tabelle 1 auf Seite 5 und 6, eine entsprechende Visualisierung mit Ortsbezug zeigt Abbildung 7 auf Seite 4.

Zustrom an Oberwasser

Wie auch in früheren Schnellberichten ([Gewässergüte - FGG Elbe](#)) sei auch hier darauf hingewiesen, von welcher erheblicher Bedeutung der Zustrom an Oberwasser über das Wehr Geesthacht in den tidebeeinflussten Strombereich der Elbe im Hinblick auf den Gewässerzustand ist.

Der Oberwasserzustrom liegt seit mehr als fünf Monaten deutlich unter dem langjährigen Mittel der letzten 22 Jahre (siehe Abbildung 1). Zum Zeitpunkt der Probenahme lag der Abfluss am Referenzpegel Neu Darchau bei 175 m³/s. Bei der vorherigen Untersuchung im Juni betrug der Abfluss rund 280 m³/s.



Abbildung 1: Wasserstand der letzten vier Monate am Pegel Neu Darchau (Quelle: WSV) im Vergleich zum Vorjahr und den Monatsmittelwerten seit 2003. – Rot: Situation zu den Zeitpunkten der Probenahme.

Obere Brackwassergrenze

Die hier verwendete, konventionell definierte Berechnung der oberen Brackwassergrenze wurde bereits in früheren Schnellberichten erläutert. Sie basiert auf dem Erreichen einer für Brackwasser charakteristischen Salinität von 1 ‰. Siehe hierzu Abbildung 2.

Im Vergleich zur vorherigen Messung im Juni hat sich die obere Brackwassergrenze (bedingt durch den weiterhin geringen

Oberwasserzustrom) um 8,5 km stromaufwärts

auf Strom-km 664,4 verschoben. Der bisherige Minimalwert wurde im November 2018 bei Strom-km 654,3 ermittelt (bei einem Abfluss am Pegel Neu Darchau von 215 m³/s). Den

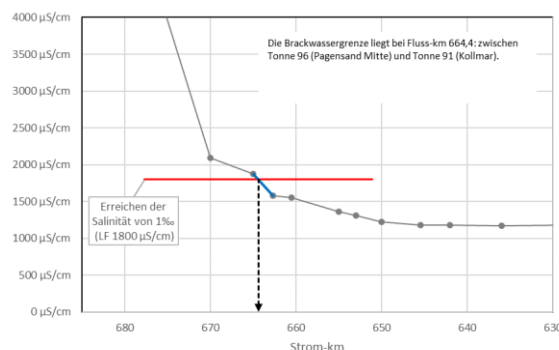


Abbildung 2: Ermittlung der oberen Brackwassergrenze am 14.07.2025

Verlauf während der letzten Jahre zeigt Abbildung 3. Deutlich wird, dass die Brackwassergrenze in der jüngsten Zeit innerhalb eines Strom-Abschnitts von rund 40 km zu lokalisieren war.

Der Zusammenhang zwischen Oberwasserzustrom und der Lage der oberen Brackwassergrenze geht aus Abbildung 4 hervor. Hier zeigt sich zudem, dass die Schwankungsbreite der berechneten Brackwassergrenze bei Ebbstrom sich über einen Stromabschnitt von rund 60 km erstreckt und unter Berücksichtigung von Extremwerten sogar über 70 km.

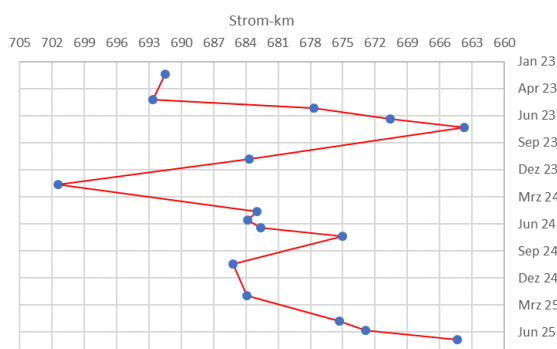


Abbildung 3: Obere Brackwassergrenze in den letzten Jahren (ab Februar 2023).

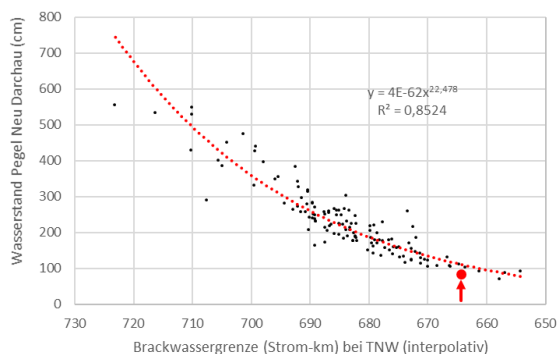


Abbildung 4: Lage der oberen Brackwassergrenze bei Ebbstrom in Abhängigkeit vom Oberwasserzustrom. Der rotfarbige Punkt markiert die Berechnung für die aktuellen Probenahmen vom 14.07.2025.

Sauerstoffhaushalt

Die sehr kritische Situation hinsichtlich des Sauerstoffgehalts im Juni 2025 zeigt sich wiederholt auch bei diesem Längsprofil (Abbildung 5). Eine Besonderheit ist, dass das Sauerstoffdefizit bereits deutlich weiter stromaufwärts auftritt. In früheren Berichten wurde aufgezeigt, dass die Abnahme des Sauerstoffgehalts – insbesondere als Folge des Algensterbens – besonders deutlich zwischen der Norder- und Süderelbbrücke (Bundesautobahn A1) und den St. Pauli-Landungsbrücken zu beobachten war. Dieses Mal beginnt das Algensterben und deren sauerstoffzehrender, mikrobieller Abbau bereits unmittelbar nach Passage des Wehrs Geesthacht.

Dieser biochemische Vorgang ist zudem gut erkennbar am unmittelbaren Absinken des pH-Werts von 8,0 auf 7,5 (Abbildung 6). Fast lehrbuchartig folgt der pH-Wert der Entwicklung des Sauerstoffgehaltes. Daran zeigt sich der enge Zusammenhang von photosynthetischen bzw. destruktiven Prozessen und der Beeinflussung des pH-Werts infolge der Beteiligung von Kohlensäure.

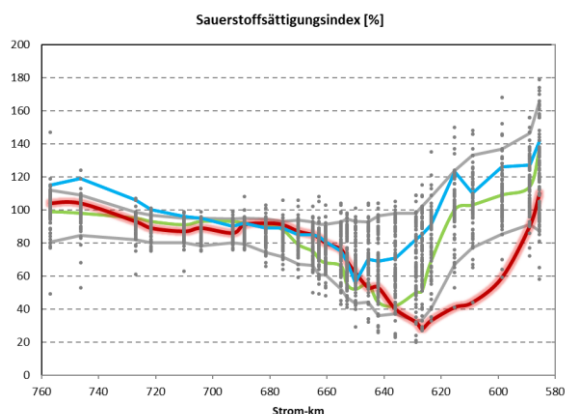


Abbildung 5: Längsverteilung des Sauerstoffgehalts (als Sauerstoffsättigung). Rot: Aktuell (14.07.), Grün: 12.06., Blau: 13.05. – Grau: alle früheren Daten seit 2000 mit 90%-Interperzentilbereich (graue Linien).

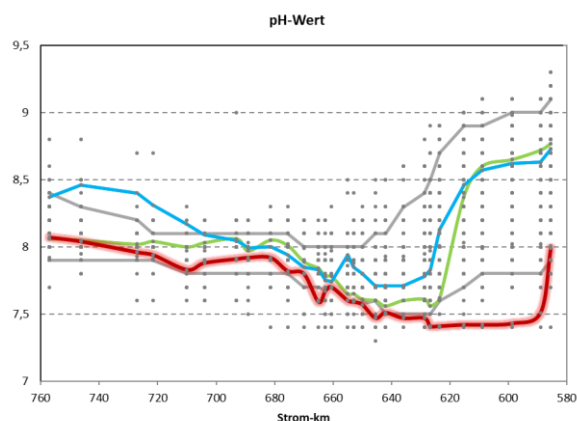


Abbildung 6: Längsverteilung des pH-Werts. Siehe auch Erklärung unter Abbildung 6.

Das sommerlich alljährlich wiederkehrende Sauerstofftal ist in zweierlei Hinsicht eine ökologische Barriere für kiemenatmende Wasserorganismen. Zum einen sinkt der Partialdruck des Sauerstoffs (gemessen als Sauerstoffsättigungsindex), so dass der nur passiv übertragbare Sauerstoff über die Kiemen reduziert wird. Zugleich ist das Reservoir an Sauerstoff (gemessen als Massenkonzentration) bei hohen Wassertemperaturen deutlich geringer. Die Krux dabei ist sozusagen, es wird weniger von Wenigem übertragen.

Für viele Fischarten sind Sauerstoffsättigungen von unter 60 % bereits potenziell schädlich. Daraus lässt sich ein Qualitätsziel von 60 % herleiten. Über einen Stromabschnitt von rund 50 km wurde dieses Qualitätsziel unterschritten. Werte von unter 40 % gelten für viele Fische (insbesondere auch Jungfische) als potenziell tödlich bzw. sind eine unüberwindbare Barriere. Dieser Stromabschnitt erstreckt sich anhand der aktuellen Messung über etwa 30 km.

Trübungszone

Zur Trübungszone sei auf den Exkurs am Ende dieses Schnellberichts hingewiesen.

Weitere Hinweise:

- Entlang der Flugroute konnten 44 Robben im unteren Bereich des Elbe-Ästuars gezählt werden (Vormonat: 127).
- Das nächste Längsprofil ist plangemäß für den 12. August 2025 vorgesehen.

Verfasser*innen:

Ulrich Wiegel, NLWKN Betriebsstelle Stade

Dr. René Schwartz, BUKEA Hamburg

Dr. Anette Kock, LfU Flintbek

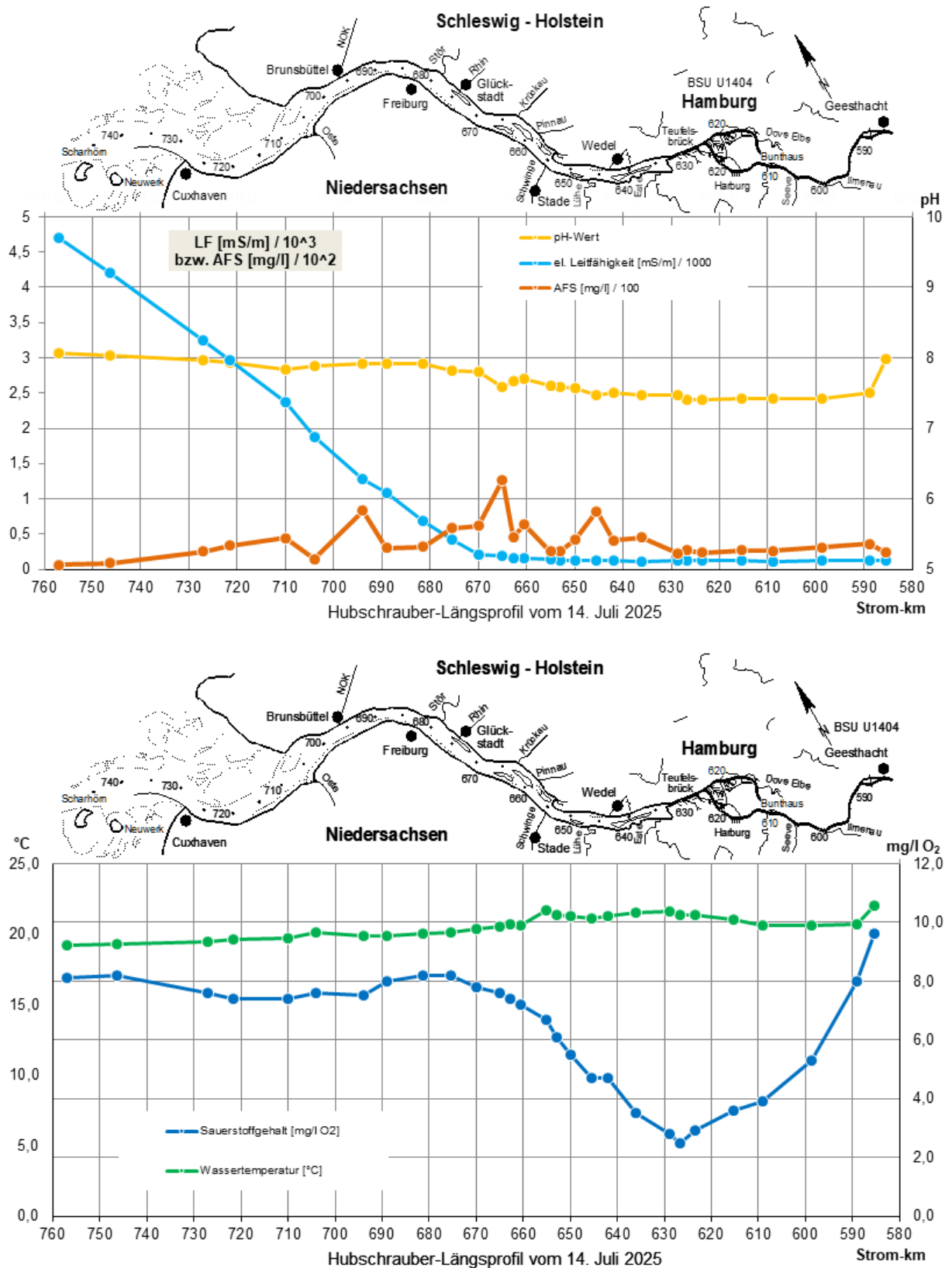


Abbildung 7: Darstellung der Messergebnisse vom 14.07.2025 mit geographischen Bezugspunkten (Design: BUKEA Hamburg)

Tabelle 1: Zeitnah vorliegende Untersuchungsergebnisse (14.07.2025)

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		10:03	20,0	7,7	100 %	8,0	46500	6	Robben gesamt: 44
H 02 - Vogelsander Norderelbe		10:14	19,2	7,8	99 %	8,0	44000	9	
H 03 - Tonne 5 (Außenelbe)		10:08	19,2	8,1	104 %	8,1	47000	6	
H 04 - Tonne 13 (Scharhörn)		10:19	19,3	8,2	104 %	8,0	42100	9	
H 05 - Cuxhaven (Kugelbake)	10:49	10:25	19,5	7,6	93 %	8,0	32500	25	
H 06 - Tonne 33 (Neufeld)		10:29	19,6	7,4	89 %	7,9	29700	34	
H 07 - Tonne 47 (oberhalb Otterndorf)	11:21	10:35	19,7	7,4	87 %	7,8	23700	44	
H 08 - Tonne 53 (oberhalb Ostemündung)		10:39	20,1	7,6	89 %	7,9	18690	15	
H 09 - Brunsbüttel Elbehafen (westl. Ende)	12:10	10:46	19,9	7,5	86 %	7,9	12800	83	
H 10 - Tonne 63 (St. Margarethen)		10:49	19,9	8,0	91 %	7,9	10850	30	
H 11 - Hollerwettern		10:54	20,0	8,2	92 %	7,9	6880	32	
H 12 - Tonne 79 (Glückstadt)	13:01	10:57	20,1	8,2	91 %	7,8	4150	58	
H 13 - Glückstädter Nebanelbe (Tonne GN 7)		11:00	20,1	8,3	92 %	7,9	3760	37	
H 14 - Bielenberg (Leuchtfeuer)		11:04	20,4	7,8	87 %	7,8	2090	62	
H 15 - Tonne 91 (Kollmar)	13:18	10:06	20,5	7,6	85 %	7,6	1873	127	
H 16 - Tonne 96 (Pagensand Mitte)		11:08	20,7	7,4	83 %	7,7	1584	46	
H 17 - Pagensander Nebanelbe (Tonne PN 11)		11:13	20,7	7,6	85 %	7,7	1537	54	
H 18 - Grauerort	13:31	11:16	20,6	7,2	80 %	7,7	1555	63	
H 19 - Schwingemündung	13:43	12:15	21,7	6,7	76 %	7,6	1365	25	
H 20 - Tonne 107 (oberhalb Dwarsloch)		12:17	21,4	6,1	69 %	7,6	1310	26	
H 21 - Tonne 112 (Lühesand)		12:19	21,3	5,5	62 %	7,6	1226	42	
H 22 - Lühesander Süderelbe (Tonne LS 11)		12:21	21,1	5,8	65 %	7,6	1231	68	

Messstelle	TNW (Vorhersage)	Uhr	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2-Sätt. Ind.	pH-Wert	LF25°C (µS/cm)	AFS (mg/l)	Bemerkung
H 23 - Tonne 117 (Lühemündung)	14:00	12:24	21,1	4,7	53 %	7,5	1184	82	
H 24 - Tonne 123 (Bauhof Wedel)		12:27	21,3	4,7	53 %	7,5	1176	41	
H 25 - Hahnhöfer Nebeneibe (Tonne HN 14)		12:31	22,7	4,8	56 %	7,6	1170	28	
H 26 - Tonne 129 (Blankenese)	14:18	12:34	21,5	3,5	40 %	7,5	1169	45	
H 27 - Seemannshöft (Anleger)	14:30	12:37	21,6	2,8	32 %	7,5	1176	23	
H 28 - Neumühlen (Anleger)		12:40	21,4	2,5	28 %	7,4	1179	27	
H 29 - Köhlbrandbrücke		12:43	21,9	3,0	34 %	7,4	1201	16	
H 30 - Alte Harburger Elbbrücken		12:46	20,9	3,7	42 %	7,4	1174	27	
H 31 - Hafenstraße (Brücke 9)	14:44	12:51	21,4	2,9	33 %	7,4	1178	24	
H 32 - Billwerder Inseln (oberhalb AB-Brücke)		12:55	21,0	3,6	41 %	7,4	1192	27	
H 33 - Bunthauspitze	15:27	12:59	20,6	3,9	44 %	7,4	1172	26	
H 34 - Zollenspieker	16:14	13:03	20,6	5,3	59 %	7,4	1242	31	
H 35 - oberhalb Elbstorf		13:07	20,7	8,0	90 %	7,5	1241	36	
H 36 - Geesthacht (oberhalb des Wehres)	16:59	13:10	22,0	9,6	110 %	8,0	1248	24	

TW: Wassertemperatur

AFS: Suspendierte abfiltrierbare Stoffe

Analytik: NLWKN Stade

Exkurs: Lage der Trübungszone

In diesen Schnellberichten werden von Zeit zu Zeit Auswertungen der Gesamtheit aller vorliegenden Daten aus den Längsprofilen vorgestellt, welche über die Aktualität einer einzelnen Messkampagne hinausgehen. Es handelt sich dabei um den Versuch, für bestimmte chemisch-physikalische Phänomene im Elbe-Ästuar systematische bzw. trendbehaftete Entwicklungen zu erkennen.

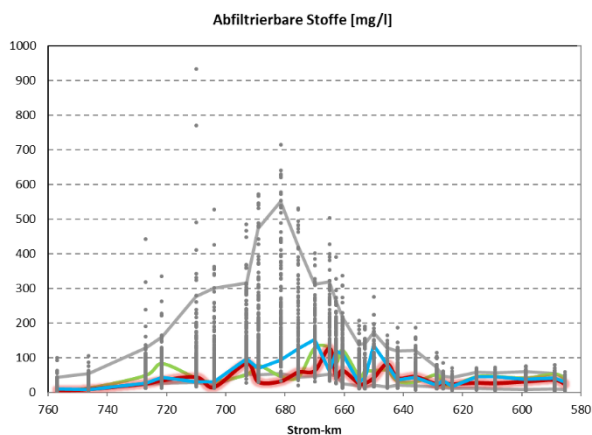


Abbildung 8: Lage der Trübungszone bei den letzten drei Messungen im Vergleich zu allen vorliegenden Daten. Siehe auch Legende zu Abbildung 5.

Abbildung 8 zeigt die Verteilung der Schwebstoffgehalte (als suspendierte abfiltrierbare Stoffe) der letzten drei Messflüge im Mai, Juni und aktuell im Juli 2025. Während es bei Betrachtung aller vorliegenden Daten seit dem Jahr 2000 (graue Punkte und mit grauer Linie gekennzeichnete, darauf basierender 90-Interperzentilbereich) ein relativ klares Maximum bei etwa Strom-km 680 gibt, so zeigen die jüngsten Messungen diese Eindeutigkeit nicht.

Auch die maximalen Schwebstoffkonzentrationen liegen mit knapp über 100 mg/l weit unter früheren Werten mit mehreren 100 mg/l. Die gegenwärtige Situation ließe sich demnach als atypisch bezeichnen.

Schaut man auf die Verteilungen aller Daten (ab 2000) je Messstelle im Hauptstrom (abseits der Nebelbe) nach Art von Box-Whisker-Plots, so lässt sich eine gewisse Charakteristik erkennen (Abbildung 9).

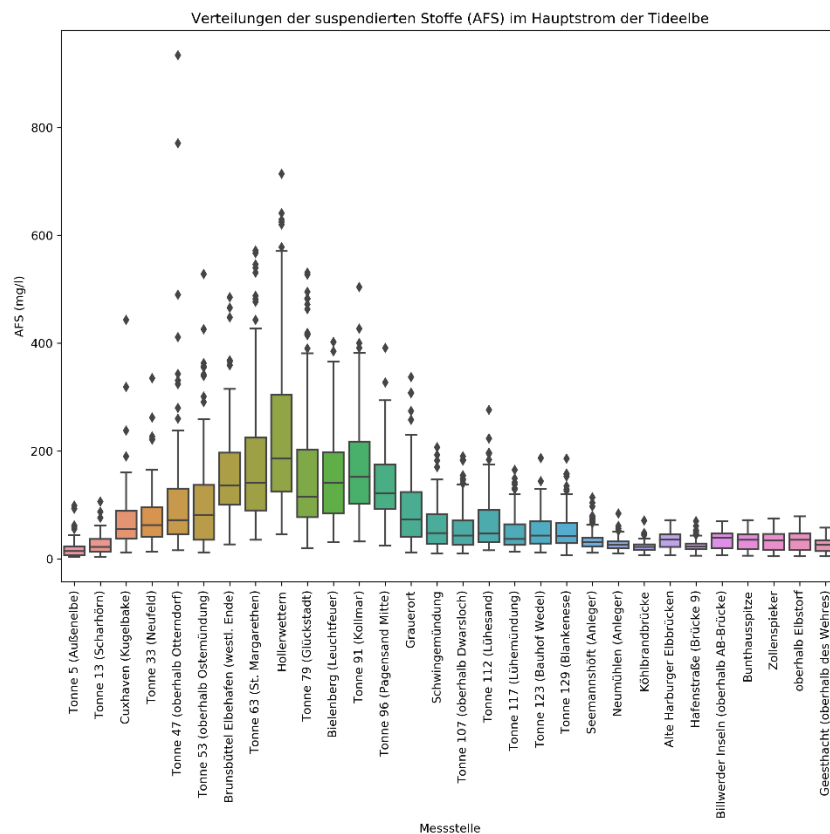


Abbildung 9: Verteilung der seit 2000 bis Juni 2025 ermittelten suspendierten Feststoffe (AFS)

Die höchsten Konzentrationen an Trübstoffen wurden an der Messstelle Hollerwettermündung ermittelt. Der Stromabschnitt hoher Trübstoffgehalte erstreckt sich relativ deutlich von der Elbinsel Pagensand bis nach Brunsbüttel, sofern man den Median aller Daten zugrunde legt (die mittlere waagerechte Linie innerhalb der Rechtecke („Boxen“)).

Interessant an dieser Darstellung ist, dass es eine hohe Anzahl an „Ausreißern“ in Richtung höherer Konzentrationen gibt, aber keinen einzigen „Ausreißer“ in Richtung niedriger Konzentrationen (erkennbar an den als Rauten dargestellten Werten). Die Schlussfolgerung hieraus wäre, dass es sich nicht um symmetrische Verteilungen handelt, sondern um sog. schiefe Verteilungen. Um das zu vertiefen, müsste man in einem weiteren Schritt der statistischen Analyse die Daten nicht linear, sondern z. B. logarithmisch skalieren.

Im letzten Schnellbericht (Juni 2025) wurde z. B. die Frage gestellt, ob die Lage und Ausbildung der Trübungszone eine ähnliche Abhängigkeit vom Oberwasserabfluss aufweist wie die Lage der oberen Brackwassergrenze.

Eine erste Betrachtung hierzu zeigt Abbildung 10. Dargestellt sind die Positionen der in einem Längsprofil jeweils maximal ermittelten Konzentrationen an suspendierten Feststoffen. Zu erkennen ist ein gewisser Zusammenhang, dass hohe Oberwasserzuflüssen die Trübungszone elbabwärts drängen. Allerdings gibt es recht viele Ausnahmen, welche eine Kausalität nicht durchweg bestätigen.

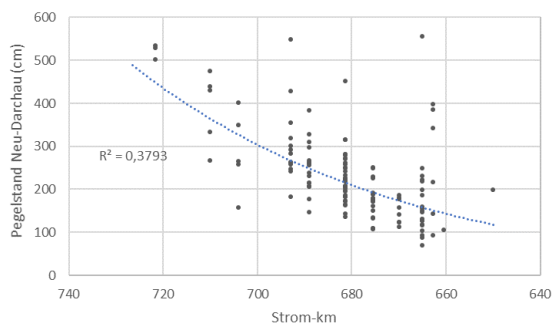


Abbildung 10: Lage der maximalen Trübung in Abhängigkeit vom Oberwasserzustrom

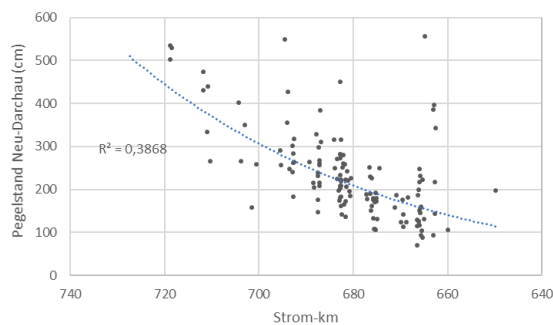


Abbildung 11: Lage der maximalen Trübung unter gewichteter Berücksichtigung der benachbarten Messstellen.

Anders als die Ermittlung der oberen Brackwassergrenze (Abbildung 4) beziehen sich die maximalen Gehalte an suspendierten Feststoffen je Messserie auf eine einzige dezidierte Messstelle, an der dieses Maximum ermittelt wurde. Es kann jedoch sein, dass eine benachbarte Messstelle einen ähnlich hohen Wert aufweist und die hervorgehobene Markierung als eindeutiges Maximum (auch im Hinblick bestehender Messunsicherheiten bei Probenahme und Analytik) demzufolge als ungerechtfertigt erscheint.

Um diesen Effekt zu verringern, wird die Position des Maximums unter Berücksichtigung benachbarter Messstellen mittels gewichtetem Mittel neu justiert. Die folgenden Abbildungen 12 und 13 illustrieren diese Vorgehensweise.

Sofern das Maximum an suspendierten Feststoffen sich nicht eindeutig von einer der beiden benachbarten Messstellen abgrenzt, dann verschiebt sich der Ort des Maximums in Richtung der Messstelle mit dem ähnlich hohen Wert an Feststoffen (Abbildung 12 orangefarbener Punkt). Ist das Maximum gegenüber den benachbarten Werten jedoch ausgeprägt, dann verbleibt der festgelegte Ort maximaler Trübung mehr oder weniger genau am Ort des Maximalwerts (Abbildung 13).

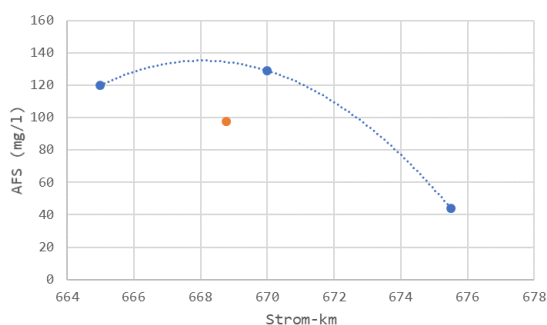


Abbildung 12: Illustration der Korrektur der Lage der maximalen Konzentration an suspendierten Feststoffen (AFS) - Beispiel mit einer ähnlich hohen Konzentration im Umfeld der Lage des Maximums

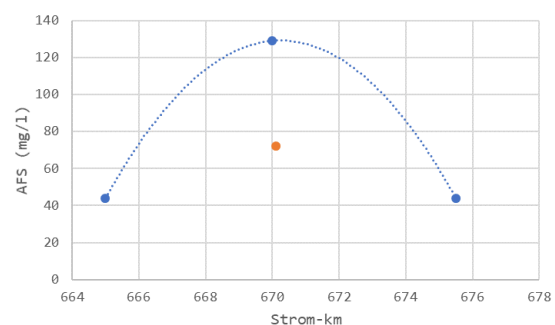


Abbildung 13: Analoges Beispiel zu Abbildung 12. Hier allerdings mit einem eindeutigen Maximum an AFS im Vergleich zu den benachbarten Messstellen.

Die auf diese Weise korrigierten bzw. modifizierten Orte der maximalen Trübung sind in Abbildung 11 dargestellt. Im Vergleich zu Abbildung 10 gibt es eine Differenzierung der auf diese Weise berechneten Orte der Maxima, allerdings ist der Zusammenhang von Oberwasserzustrom und Lage der Trübungszone weiterhin eher gering.

Fazit dieser Betrachtung ist, dass – anders als die Lage der oberen Brackwassergrenze –, die Lage der Trübungszone **offensichtlich nicht allein ursächlich mit dem Oberwasserzustrom in Zusammenhang zu bringen** ist; jedenfalls nicht mit Bezug auf die vorliegenden Daten der Längsprofile seit dem Jahr 2000.

Im Weiteren wird sich dieser Exkurs zwei weiteren Fragestellungen widmen:

- Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Trübung und dem Oberwasserzustrom, wobei das Ausmaß sowohl absolut (in mg/l) als auch relativ (in % gegenüber benachbarten Messstellen) zu betrachten ist?
- Die zweite Frage soll dem betroffenen Strom-Abschnitt gelten. In welchen Abschnitten des Elbe-Ästuars können wir eigentlich von „erhöhter Trübung“ sprechen?

Die erste Frage wird durch die folgenden Abbildungen 14 und 15 beantwortet. Bei höheren Oberwasserzuströmen gibt es eine Tendenz zu höheren lokalen Trübungen, welche aber nicht signifikant im Sinne einer einfachen Proportionalität ist. Es wird aber deutlich, dass ein geringer Zustrom an Oberwasser (Pegelstand Neu Darchau unter 100 cm) zu einer geringen Ausprägung der Trübungszone führt. Allerdings ist dieser Effekt nicht charakteristisch – und wohl auch als Regel in Frage zu stellen. Denn selbst bei hohen Oberwasserzuströmen kann es zu einer geringen Ausprägung der Trübungsmaxima kommen.

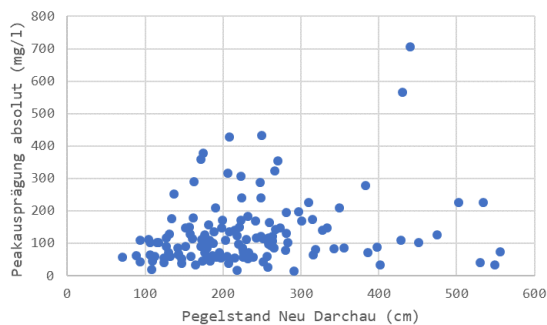


Abbildung 14: Ausprägung des absoluten Maximums an Trübung in Abhängigkeit vom Oberwasserzustrom.

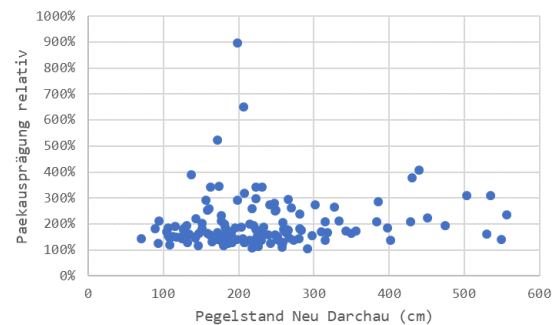


Abbildung 15: Ausprägung des relativen Maximums an Trübung in Abhängigkeit vom Oberwasserzustrom.

Die zweite Frage nach der räumlichen Ausbreitung der Trübungszone setzt eine Überlegung voraus, auf welche Weise diese Ausbreitung algorithmisch (rechnerisch und automatisiert) ermittelt werden kann.

Eine Möglichkeit und im Folgenden versuchsweise realisierter Ansatz wäre, dass man nach Ermittlung des Trübungsmaximums sich jeweils von flussabwärts bzw. flussaufwärts schrittweise dem Ort des Maximums nähert bis das halbe Maximum überschritten wird. Per linearer Interpolation werden anschließend die beiden Orte festgelegt, an denen die Hälfte des Maximums, jeweils flussaufwärts bzw. flussabwärts erreicht wird. Diese beiden Orte kennzeichnen danach die sog. Halbwertsbreite und einen *konventionell* festgelegten Strombereich, den man als Trübungszone identifizieren könne.

Die beiden folgenden Grafiken (Abbildung 16) illustrieren diese Vorgehensweise. Die waagerechte rote Linie darin ist die auf die beschriebene Art festgelegte Trübungszone.

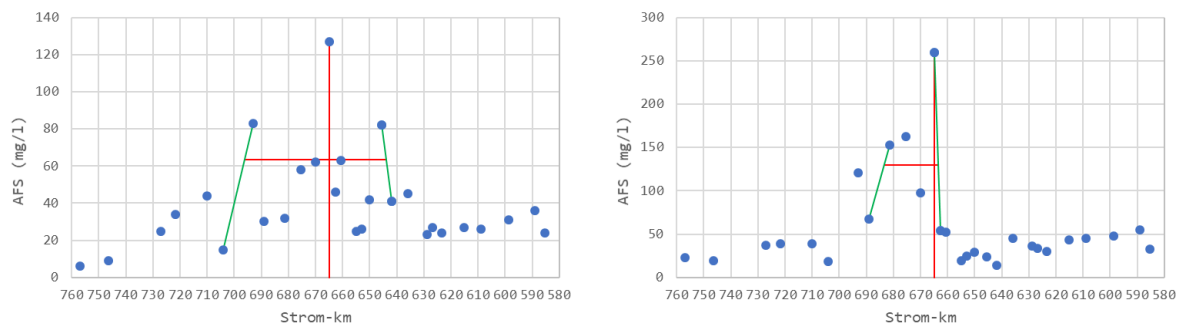


Abbildung 16: Illustration des Algorithmus zur Ermittlung des Strombereichs erhöhter Trübung - beispielhaft für die Messungen am 14.07.2025 (links) und am 10.06.2024 (rechts).

Wertet man die auf diese Art ermittelten Trübungszonen nach Beginn, Ende und Ausbreitung aus, so ergeben sich die nachfolgenden Darstellungen.

In Abbildung 17 ist der jeweilige Beginn und das jeweilige Ende der Trübungszonen seit 2000 in Abhängigkeit vom Oberwasserzustrom dargestellt. Der Zusammenhang ist in beiden Fällen gering. Allerdings scheint der Beginn der Trübungszone sich eher auf etwa Strom-km 665 zu konzentrieren, während das Ende breiter gestreut ist.

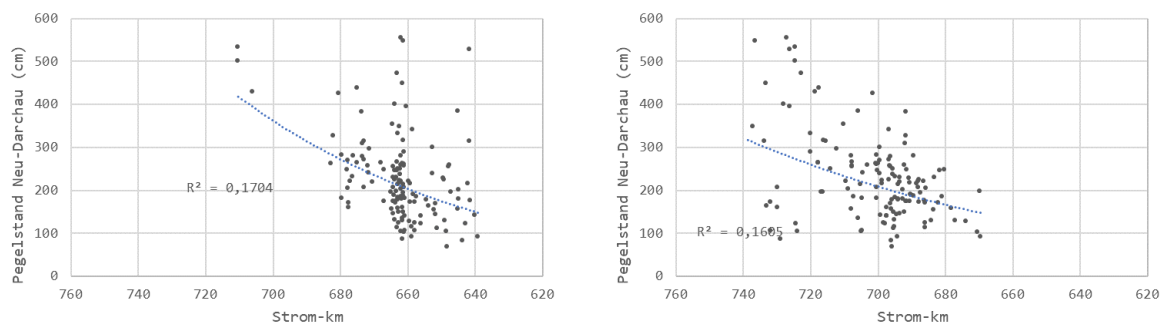


Abbildung 17: Beginn und Ende der algorithmisch festgelegten Trübungszone in Abhängigkeit vom Oberwasserzustrom. Links: Beginn (flussaufwärts) – rechts: Ende (flussabwärts).

Abbildung 18 zeigt, ob die Ausbreitung der Trübungszone in einen Zusammenhang zum Oberwasserzustrom zu bringen ist. Die Antwort lautet nein.

In Abbildung 19 wird die Trübungszone im zeitlichen Verlauf dargestellt. Ein Trend ist nicht zu erkennen.

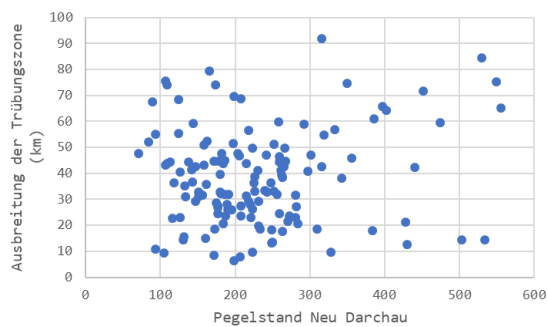


Abbildung 18: Ausbreitung der Trübungszone in Abhängigkeit vom Oberwasserzustrom.

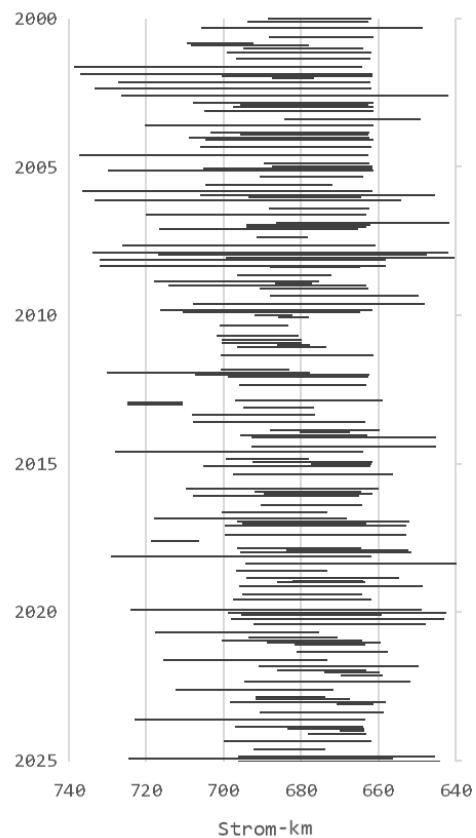


Abbildung 19: Zeitliche Entwicklung der nach der beschriebenen Methode ermittelten Trübungszone.

Fazit: Die hier dargestellten Auswertungen zeigen keine Systematik hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung der Trübungszone und auch keinen nachweislichen Zusammenhang zum Zustrom an Oberwasser. Die Entwicklung der Trübungszone ist demnach von einer Reihe anderer Einflussfaktoren, vielleicht auch von zufälligen Ereignissen wie Schiffsverkehr oder analytischer Unsicherheit abhängig.