



Bodenschicht drang das AW auf breiter Front bis 57°N vor, zusätzlich erfolgte hier auch ein Einstrom an der Westflanke der Norwegischen Rinne.

Die großräumige oberflächennahe Verteilung der Salzgehaltsanomalien (Abb. 1, unten) zeigte in der westlichen Nordsee nur geringe negative Abweichungen von der Referenzperiode 2000-2010, in der östlichen Nordsee dagegen positive Anomalien, die lokal bis zu +1.5 psu erreichten. In der Bodenschicht traten nur geringe Abweichungen ( $\pm 0.5$  psu) bzgl. der Referenzperiode auf. Im Bereich des Einstroms durch den Kanal und die Straße von Dover wurde kein AW beobachtet.

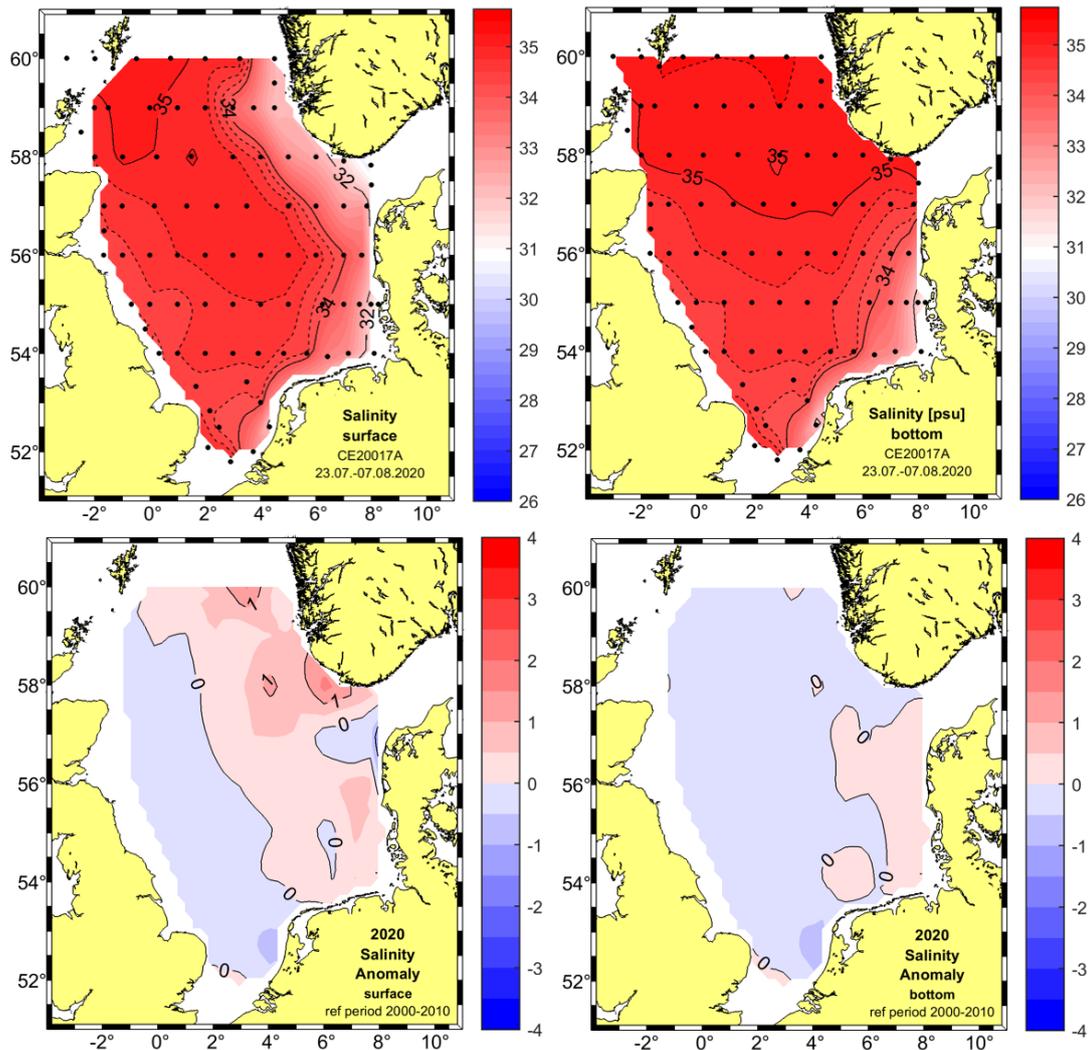


Abb. 1: Salzgehaltsverteilung [psu] in Oberflächen- und Bodennähe (oben) und die Anomalien bzgl. der Referenzperiode 2000-2010 (unten).

Fig. 1: Near-surface and near-bottom salinity distributions [psu] (top) and anomalies w.r.t. the reference period 2000-2010 (bottom).

Der Gesamt-Salzinhalt der Nordsee lag mit  $1.119 \times 10^{12}$  t deutlich über dem des Vorjahres, aber noch immer unter dem Mittel der Referenzperiode 2000-2020 (Abb. 4 und Tabelle 1). Ob damit die Phase der letzten Jahre mit relativ geringen Salzgehalten beendet ist bleibt abzuwarten. Die geringen Salzgehalten der vorigen Jahre stehen im Zusammenhang mit einer 2016 erstmals beobachteten Salzgehaltsabnahme im oberen östlichen subpolaren Nordatlantik, die sich auch ostwärts bis zur Nordsee ausgebreitet hat (González-Pola et al., 2019). Auch in 2019 setzten sich die salzärmere Phase im subpolaren Ostatlantik fort, erreichte

aber nicht mehr das extreme Minimum des Winters 2016/2017 (González-Pola et al., 2020). Dies wirkte sich auch auf den wieder ansteigenden Gesamt-Salzinhalt der Nordsee in 2020 aus.

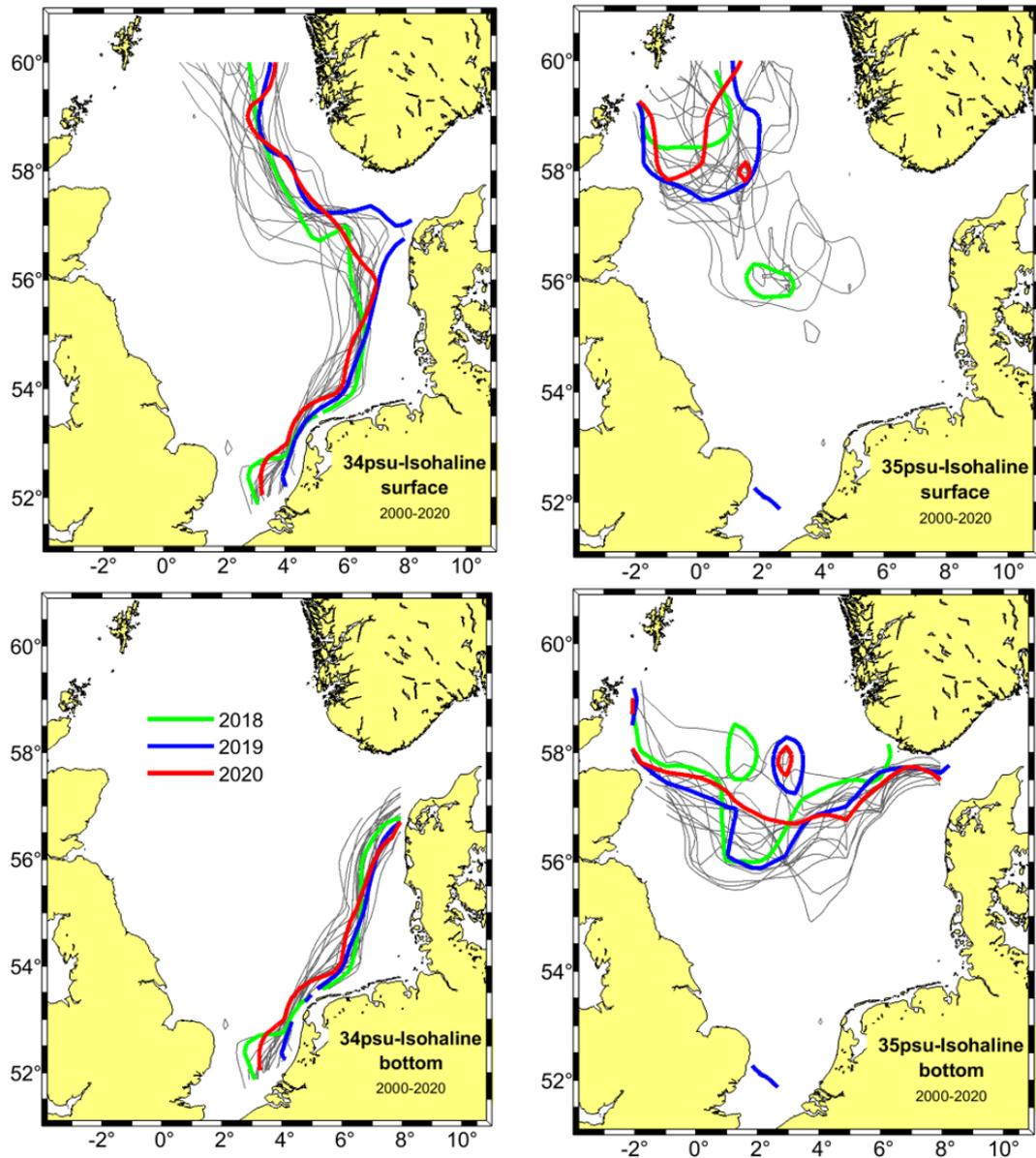


Abb. 2: Positionen der 34 (links) und 35 (rechts) psu Isohalinen 2000–2020 für die Oberflächen- (oben) und Bodenschicht (unten). Rot: 2020, Blau: 2019, Grün: 2018, Grau: 2000–2017.

Fig. 2: Positions of the 34 (left) and 35 (right) psu isohalines 2000–2020. Top panel: surface layer, bottom panel: bottom layer. Red: 2020, blue: 2019, green: 2018, grey: 2000–2017.

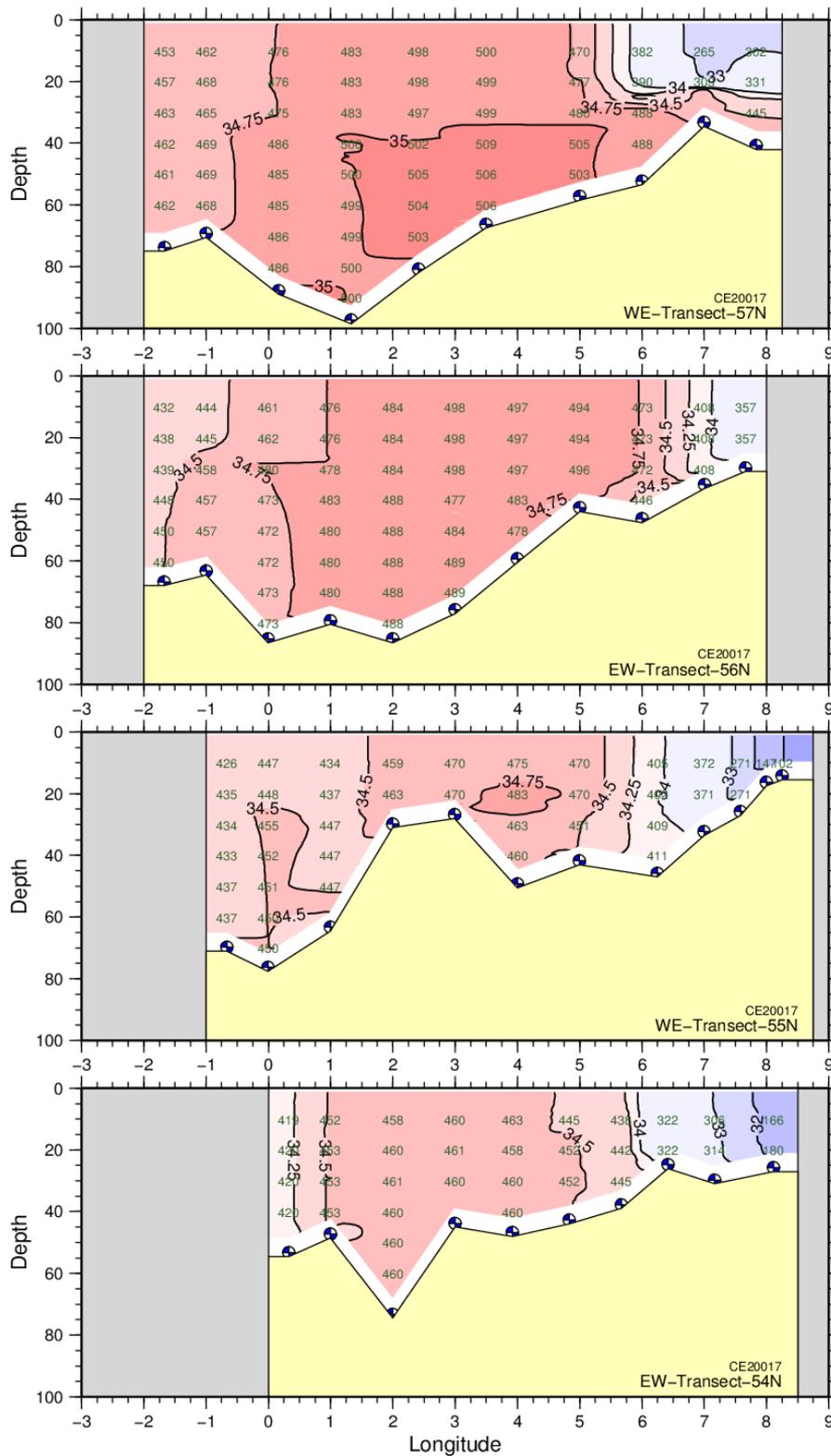


Abb. 3a: Vertikale Salzgehaltsverteilung auf dem 54°, 55°, 56° und 57°N Schnitt. Die vertikalen Zahlenreihen zeigen den  $(\text{Salzgehalt} \times 100) - 3000$  für ausgewählte Datenpunkte.

Fig. 3a: Vertical salinity distribution along the 54°, 55°, 56°, and 57°N sections. Vertical number columns give  $(\text{salinities} \times 100) - 3000$  for selected data points.

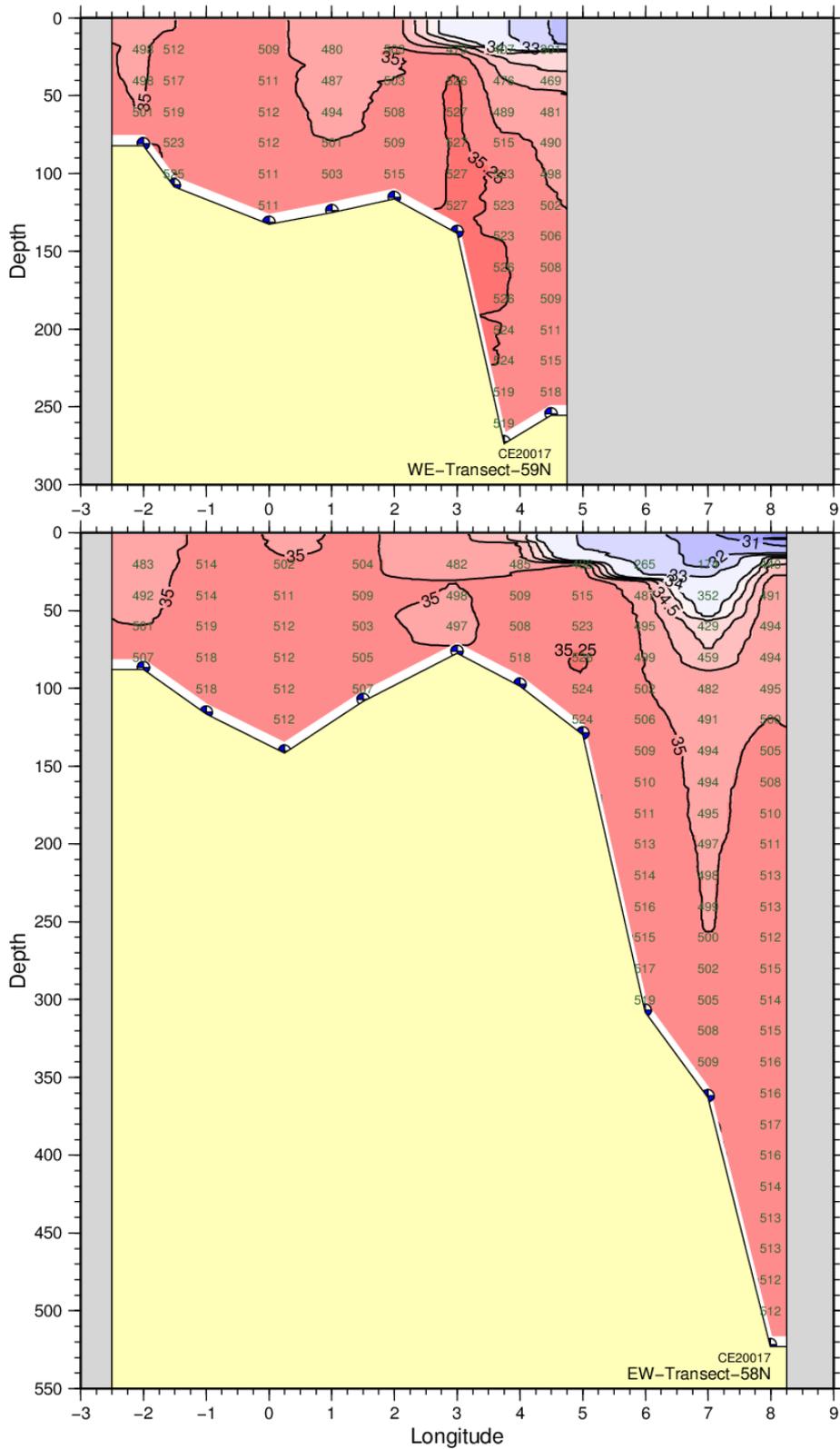


Abb. 3b: Vertikale Salzgehaltsverteilung auf dem 58° und 59°N Schnitt. Die vertikalen Zahlenreihen zeigen den  $(\text{Salzgehalt} \times 100) - 3000$  für ausgewählte Datenpunkte.

Fig. 3b: Vertical salinity distribution along the 58° and 59°N sections. Vertical number columns give  $(\text{salinities} \times 100) - 3000$  for selected data points.



date of cruise	mid-term of survey	TSC [ $\times 10^{12}t$ ]	normalised anomaly [std dev]
09.08.2000 - 23.08.2000	06.08.2000	1.134	0.56
11.07.2001 – 02.08.2001	27.07.2001	1.083	-1.94
16.07.2002 - 31.07.2002	25.07.2002	1.131	
28.07.2003 - 13.08.2003	04.08.2003	1.135	0.60
05.08.2004 - 20.08.2004	12.08.2004	1.147	1.19
10.08.2005 - 29.08.2005	20.08.2005	1.141	0.90
02.08.2006 - 20.08.2006	11.08.2006	1.135	0.60
03.08.2007 – 17.08.2007	10.08.2007	1.142	0.95
21.07.2008 – 05.08.2008	29.07.2008	1.146	1.14
20.08.2009 – 09.09.2009	29.08.2009	1.139	0.80
04.08.2010 – 24.08.2010	13.08.2010	1.140	0.85
08.08.2011 – 28.08.2011	17.08.2011	1.114	-0.42
07.08.2012 – 26.08.2012	16.08.2012	1.132	0.46
10.08.2013 – 31.08.2013	21.08.2013	1.118	-0.23
02.08.2014 – 21.08.2014	12.08.2014	1.137	0.70
08.08.2015 – 26.08.2015	18.08.2015	1.093	-1.45
04.08.2016 – 23.08.2016	14.08.2016	1.092	-1.50
12.08.2017 – 30.08.2017	20.08.2017	1.105	-0.86
29.08.2018 – 10.09.2018	05.09.2018	1.102	-1.01
27.08.2019 – 14.09.2019	04.09.2019	1.119	-1.16
23.07.2020 – 07.08.2020	31.07.2020	1.123	-0.18
20 year average 2000-2020 (without 2002) ± standard deviation		1.134±0.020	-

*Tabelle 1: Gesamt-Salzinhalt der Nordsee (TSC), basierend auf den Daten der BSH Nordsee-Sommeraufnahmen mit normierter Anomalie (Differenz zur Referenzperiode in Standardabweichungen).*

*Table 1: Total North Sea salt contents (TSC) with normalised anomalies. Data from BSH North Sea summer surveys.*

### 3.7.3 Abfluss Elbe und Salzgehalt bei Helgoland Reede

Bedingt durch die langanhaltende Trockenheit über Nordeuropa und deutlich reduzierte Schmelzwassermengen im Frühjahr, lag auch in 2020 die Gesamtabflussmenge der Elbe mit  $12.9 \text{ km}^3/\text{a}$  deutlich unter dem Mittel der Referenzperiode 1971-2000 (Abb. 5), aber noch innerhalb des 95%-Bandes. Die Monatsmittel der Abflussmengen lagen zum Teil mehr als eine Standardabweichung unter dem klimatologischen Mittel (Abb. 6). Infolge der negativen Korrelation zwischen dem Festlandsabfluss der Elbe und dem Salzgehalt bei Helgoland Reede, lag der lokale Salzgehalt bei Helgoland in der zweiten Jahreshälfte bis zu einer Standardabweichung über dem langfristigen Mittelwert.

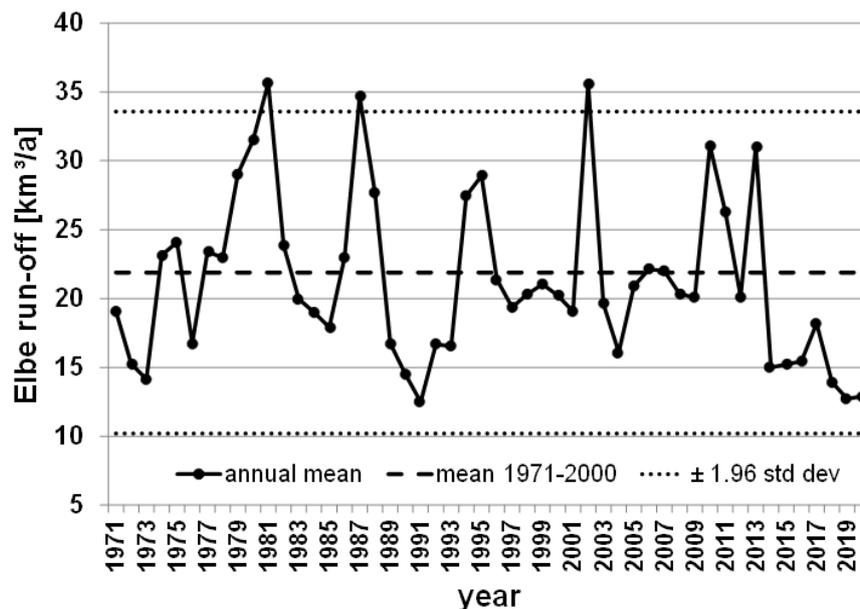


Abb. 5: Jahresabflussraten der Elbe 1971–2020 am Pegel Neu-Darchau mit Langzeitmittel 1971–2000 und 95%-Grenzen.  $1 \text{ km}^3/\text{a}$  entspricht  $31.7 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Fig. 5: Annual Elbe river runoff 1971–2020 at gauge Neu-Darchau with long-term mean 1971–2000 and 95%-limits.  $1 \text{ km}^3/\text{a}$  is equivalent to  $31.7 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Datenquelle / Data Provider: Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), bereitgestellt durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG).

Die in Abb. 6 gemeinsam mit der Monatsklimatologie des Zeitraums 1971–2000 dargestellte jahreszeitliche Entwicklung des Oberflächensalzgehalts bei Helgoland Reede basiert auf werktäglichen Messungen und FerryBox-Daten der zum Alfred-Wegener-Institut gehörenden Biologischen Anstalt Helgoland. Die wesentlichen Signale finden sich auch in den Salzgehaltsdaten der MARNET-Station „Deutsche Bucht“ wieder (6 m Messtiefe), auch wenn diese Daten zum Teil größere Lücken aufweisen können<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> [https://www.bsh.de/DE/DATEN/Meeresumweltmessnetz/meeresumweltmessnetz\\_node.html](https://www.bsh.de/DE/DATEN/Meeresumweltmessnetz/meeresumweltmessnetz_node.html)

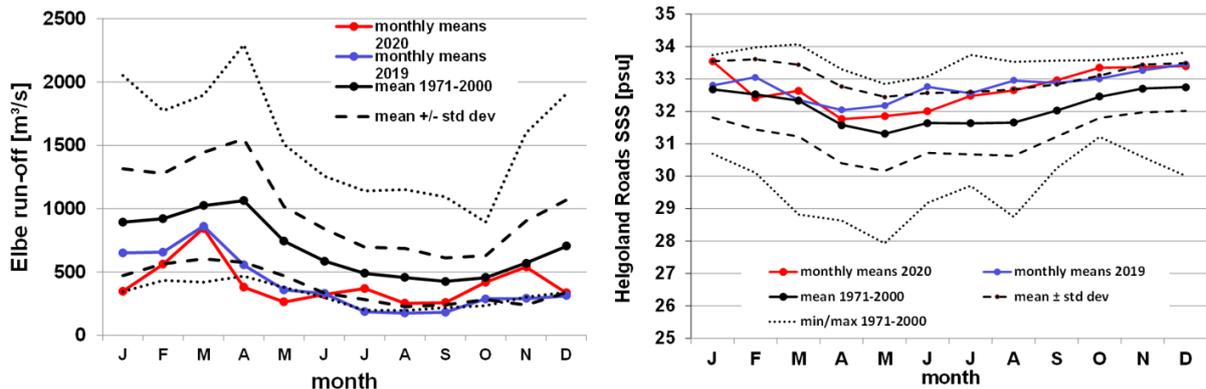


Abb. 6: Links: Monatsmittel der Abflussraten der Elbe 2019 und 2020 am Pegel Neu-Darchau mit Klimatologie (1971–2000), Standardabweichungen und Extrema. Rechts: Entsprechende Werte für den Oberflächensalzgehalt bei Helgoland Reede für 2019 und 2020.

Fig. 6: Left: Monthly means of Elbe River runoff at gauge Neu-Darchau 2019 and 2020 with 1971–2000 base period, standard deviations and extreme values. Right: Corresponding values for salinity at Helgoland Roads, 2019 and 2020.

Datenquellen / Data Provider: Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), bereitgestellt durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und für den Salzgehalt K. Wiltshire, Biologische Anstalt Helgoland (AWI).

## Literatur

González-Pola, C., Larsen, K. M. H., Fratantoni, P., and Beszczynska-Möller, A. (Eds.), ICES Report on Ocean Climate 2018. ICES Cooperative Research Report No. 349. 122 pp, 2019. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.5461>

González-Pola, C., Larsen, K. M. H., Fratantoni, P., and Beszczynska-Möller, A. (Eds.). ICES Report on Ocean Climate 2019. ICES Cooperative Research Reports No. 350. 136 pp, 2020. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7537>

Loewe, P., H. Klein, S. Weigelt (Eds.), System Nordsee – 2006 & 2007: Zustand und Entwicklungen, Berichte des BSH, Nr. 49, 308pp, BSH, Hamburg und Rostock, 2013. [https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/\\_Anlagen/Downloads/Meer\\_und\\_Umwelt/Berichte-des-BSH/Berichte-des-BSH\\_49.html](https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Meer_und_Umwelt/Berichte-des-BSH/Berichte-des-BSH_49.html)

Bei Fragen oder Datenanforderungen wenden Sie sich bitte an **Holger Klein**,  
Telefon 040 3190 – 3220; [holger.klein@bsh.de](mailto:holger.klein@bsh.de)

Stand: 30.03.2021, Datei: 3-7-Salzgehalt 2020.docx