

Dokumentation eines Wetterdatensatzes

zur Verwendung
in Ausbreitungsrechnungen

Ruthenstrom (DWD 6108)

15.06.2019

Von der IHK Berlin öffentlich
bestellter und vereidigter
Sachverständiger für die
Berechnung der Ausbrei-
tung von Gerüchen und
Luftschadstoffen



Titel : **Dokumentation eines Wetterdatensatzes**
zur Verwendung in Ausbreitungsrechnungen
Format: AKTERM

Station : Ruthenstrom (DWD 6108)

Bearbeiter : XXXXXXXXXX

Datenherkunft : Deutscher Wetterdienst (CDC)

AKTERM Name : Ruthenstrom_DWD_6108_2009.akterm

Stand : 15.06.2019

Umfang : 13 Seiten insgesamt inklusive Deckblatt und Anhang

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung der Stationskenngrößen / Datensatz.....	3
2 Repräsentativer Zeitraum.....	4
3 Stationsrauigkeit.....	5
4 Vergleich der Windrichtungsverteilung.....	7
5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung.....	8
6 Beschreibung der AKTERM-Datei.....	9
7 Stationslage.....	13

1 Zusammenfassung der Stationskenngößen / Datensatz

Stationsort / ID	: Ruthenstrom (DWD 6108)
Geografische Länge	: 9.4192 °E
Geografische Breite	: 53.7197 °N
Position und Umgebung	: ländlich, küstennah, eben, frei angeström
Höhe über NHN [m]	: 7
Messgeber Höhe über NHN [m]	: 12
Dateiname	: Ruthenstrom_DWD_6108_2009.akterm
Messzeitraum	: 2009 - 2019
Zusammenhängender Zeitraum	: 2009 - 2018 Windrichtung, -geschwindigkeit
repräsentativer Zeitraum	: 2009 Windrichtung, -geschwindigkeit 2009 Bedeckungsgrad Itzehoe (DWD 2429)

Abweichungen vom Mittelwert im homogenen Messzeitraum nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20

- *Windrichtung (12 Sektoren je 30°)*
- *Windgeschwindigkeit (9 Klassen nach TA Luft)*

Stationsrauigkeit : 0,02

Mittelbildung über Sektoren und Windrichtungshäufigkeiten

Rechnerische Anemometerhöhen ($h_{\text{ref}} = 100 \text{ m}$):

Rauigkeitsklasse [m]:	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Anemometerhöhe [dm]:	101	120	152	183	222	290	362	416	462

2 Repräsentativer Zeitraum

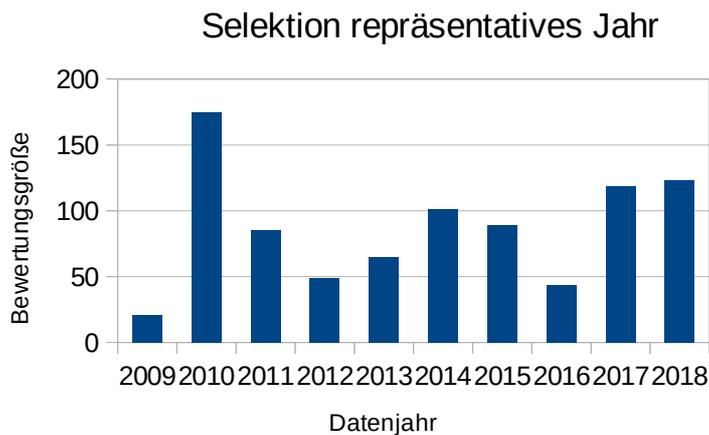
Der folgenden Tabelle kann die Rangfolge der betrachteten Einzeljahre in Bezug auf die Abweichungen vom Mittelwert entnommen werden. Zur besseren Übersichtlichkeit in der Bewertungsspalte sind die Abweichungen mit dem Faktor 10.000 multipliziert worden.

DWD_6108_2009_2018				
Jahr	Rel. Abweichung WRK	Rel. Abweichung WGK	Mittelwert Windgeschwindigkeit [m/s]	Gesamtbewertung
2009	0,00060	0,00026	4,9	21
2010	0,00568	0,00049	5,0	175
2011	0,00252	0,00094	5,2	85
2012	0,00153	0,00034	5,1	49
2013	0,00209	0,00021	5,0	65
2014	0,00329	0,00019	5,0	101
2015	0,00268	0,00091	5,2	89
2016	0,00077	0,00208	4,7	44
2017	0,00387	0,00027	4,9	119
2018	0,00372	0,00114	4,8	123

WRK = Windrichtungsklasse

WGK = Windgeschwindigkeitsklasse

Gesamtbewertung Rangfolgen-Wichtung: $(3 \times \text{WRK} + \text{WGK}) \cdot 10.000$

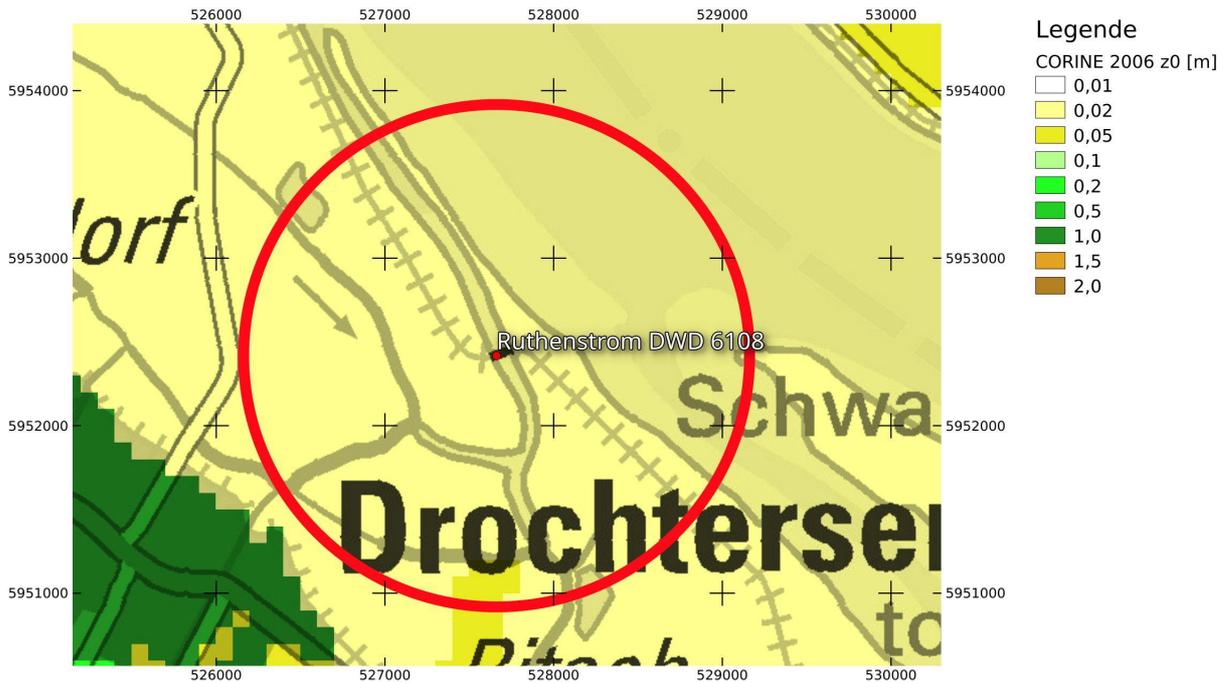


Fazit

Es zeigt sich, dass das Jahr **2009**, der Zeitraum ist, der über die geringsten Abweichungen zum Mittelwert verfügt.

3 Stationsrauigkeit

Die folgende Abbildung zeigt die GIS-basierte Ermittlung der Stationsrauigkeit. Hierbei werden im Kreisradius von 3 km die Mittelwerte der Rauigkeit (CORINE Rasterdatei) innerhalb von 12 Windrichtungssektoren berechnet und mit der Windrichtungshäufigkeit des jeweiligen Sektors gewichtet. Die Produktsumme aller Sektoren ergibt die Stationsrauigkeit.



station												
Ruthenstrom DWD 6108												
stlon	stlat	stx	sty	distm	isect0							sumsect
9,4192	53,7197	32527662	5952417	1500	0,02							0,02
isect1	isect2	isect3	isect4	isect5	isect6	isect7	isect8	isect9	isect10	isect11	isect12	
0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
hisect1	hisect2	hisect3	hisect4	hisect5	hisect6	hisect7	hisect8	hisect9	hisect10	hisect11	hisect12	
0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,06	0,09	0,15	0,14	0,09	0,11	0,05	
wisect1	wisect2	wisect3	wisect4	wisect5	wisect6	wisect7	wisect8	wisect9	wisect10	wisect11	wisect12	
0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	

isect0 Mittelwert der Rauigkeit im Untersuchungsradius
 isect1-12 Mittelwert der Rauigkeit im 30° Sektor des Untersuchungsradius
 hisect1-12 Windrichtungshäufigkeit im 30° Sektor
 wisect1-12 Häufigkeitsgewichtete Rauigkeit in 30° Sektoren
 sumsect Stationsrauigkeit = Summe wisect1-12

Die Tabelle beinhaltet eine Ausgabe auf 2 Stellen gerundet. Die Werte wurden mit ungerundeten Zahlen berechnet.

3 Vorbemerkungen

Zur Übertragung gemessener Zeitreihen der Windgeschwindigkeit von einer Stationsmesshöhe über Grund auf die im Ausbreitungsmodell zu verwendende Anemometerhöhe "h_a" wird das "Regionalwind-Konzept" von WIERINGA (1976 u. 1986) angewandt. Diesem Übertragungsverfahren liegt zum einen das theoretische Konzept der "internen Grenzschichten" und zum anderen die empirische Erkenntnis zugrunde, daß sich ein Bezugsniveau finden läßt, in welchem der Wind - bezogen auf eine Fläche von ca. 5 km × 5 km - nicht mehr von der lokalen, sondern von einer regionalen Rauigkeit bestimmt wird (Regionalwind U_m ("Mesowind")). Dies Bezugsniveau wurde aus Wind- und Turbulenzmessungen in einer Höhe von etwa 60 m bestimmt; je nach regionaler Situation auch zwischen 50 bis 100 m. Der Regionalwind wird in dieser Höhe durch Hindernisse beeinflusst, die sich - bezogen auf den Messort - innerhalb eines "Entfernungstrahls" von etwa 1 bis 3 km stromauf befinden. Das Bezugsniveau von 60 m liegt oberhalb der zweifachen maximalen Hindernishöhe in ländlichen Regionen (etwa 25 m hohe Wälder) und spiegelt die Höhe des Übergangs von der boden- auf die grenzschichtbeeinflusste Tagesgangcharakteristik der mittleren Windgeschwindigkeit wider. Auf Stadtgebiete ist dieses Verfahren daher zumindest nicht ohne die Anwendung einer höheren Bezugshöhe übertragbar.

h _{ref}	Referenzhöhe zur mesoskaligen Übertragung von Windgeschwindigkeiten über ebenem Gelände nach WIERINGA (1976)
------------------	--

Standortdaten (Gl. 5)

h _a	101	120	152	183	222	290	362	416	462	Resultierende Anemometerhöhe
d ₀	0,06	0,12	0,30	0,60	1,20	3,00	6,00	9,00	12,00	Verdrängungshöhe am Standort
Z ₀	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00	Rauigkeit am Standort
h _{ref}	100,00									Referenzhöhe nach Wierenga s.o.
p _s	0,75									Stationsexponent

Stationsdaten (Gl. 6)

p _s	0,75	Stationsexponent
d _{0s}	0,12	Verdrängungshöhe am Stationsstandort
h _{as}	12	Anemometerhöhe der Messtation
Z _{0s}	0,02	Stationsrauigkeit
h _{ref}	100	Referenzhöhe nach Wierenga s.o.

Bei der Übertragung der Windgeschwindigkeiten vom Messort auf den Ort der Ausbreitungsrechnung ist unter den wählbaren Reduktionshöhen diejenige von besonderem Interesse, in welcher angenommen werden darf, dass über dem Zielort die gleiche Geschwindigkeit gemessen werden würde wie an der Messstation. Für die gesuchte spezielle Höhe – die "physikalische" Anemometerhöhe h_a – ergibt sich mit der Bedingung u_{h_{red}} = u_{h_a} = u_{h_{as}} und unter Annahme mittlerer Windprofile nach Gleichung (1) bzw. (2) und aus den Gleichungen (3) und (4) folgende Bestimmungsgleichung:

$$h_a = d_0 + Z_0 \left(\frac{h_{ref} - d_0}{Z_0} \right)^{p_s} \quad (5)$$

Bestimmung der in AUSTAL2000 anzugebenden Anemometerhöhe

Seite: -3-

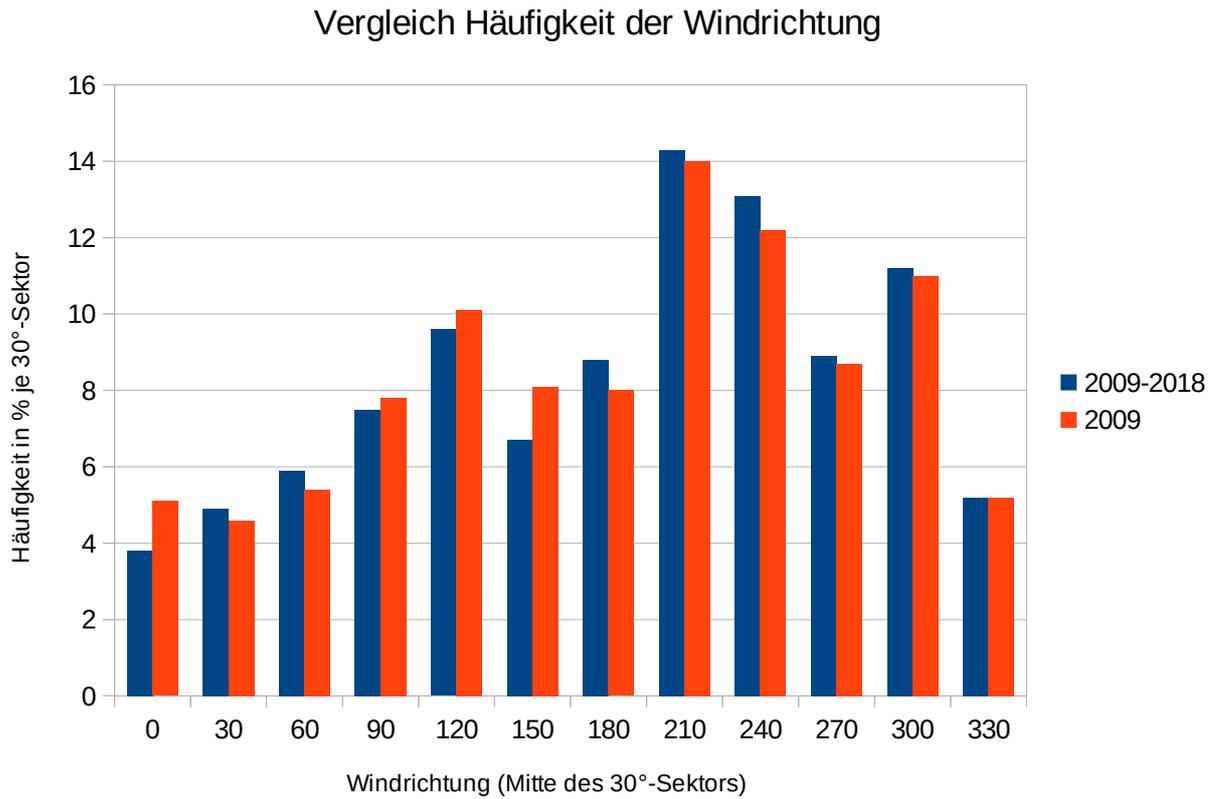


Die vorstehende Gleichung stellt die gesuchte Anemometerhöhe über Grund dar. Der "Stationsexponent p_s" ergibt sich zu

$$p_s = \frac{\ln \frac{h_{as} - d_{0s}}{Z_{0s}}}{\ln \frac{h_{ref} - d_{0s}}{Z_{0s}}} \quad (6)$$

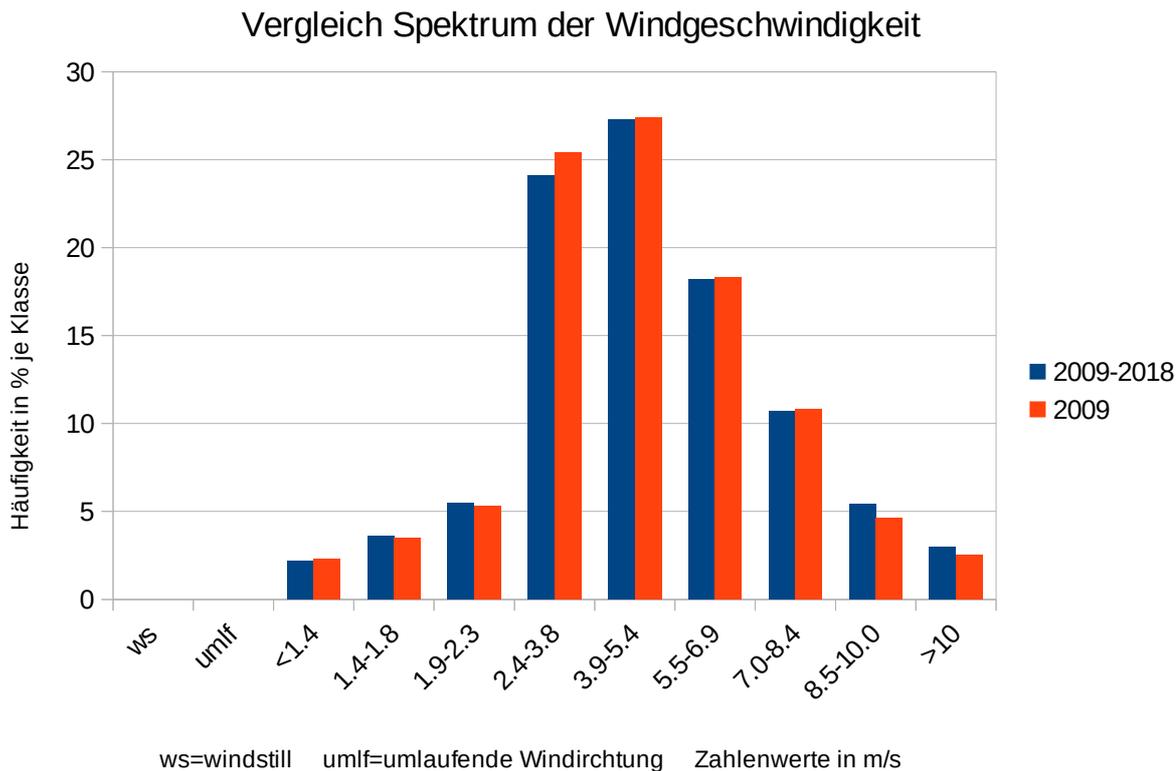
4 Vergleich der Windrichtungsverteilung

Vergleich zwischen ausgewähltem Jahreszeitraum und Gesamtzeitraum



5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung

Vergleich zwischen ausgewähltem Jahreszeitraum und Gesamtzeitraum



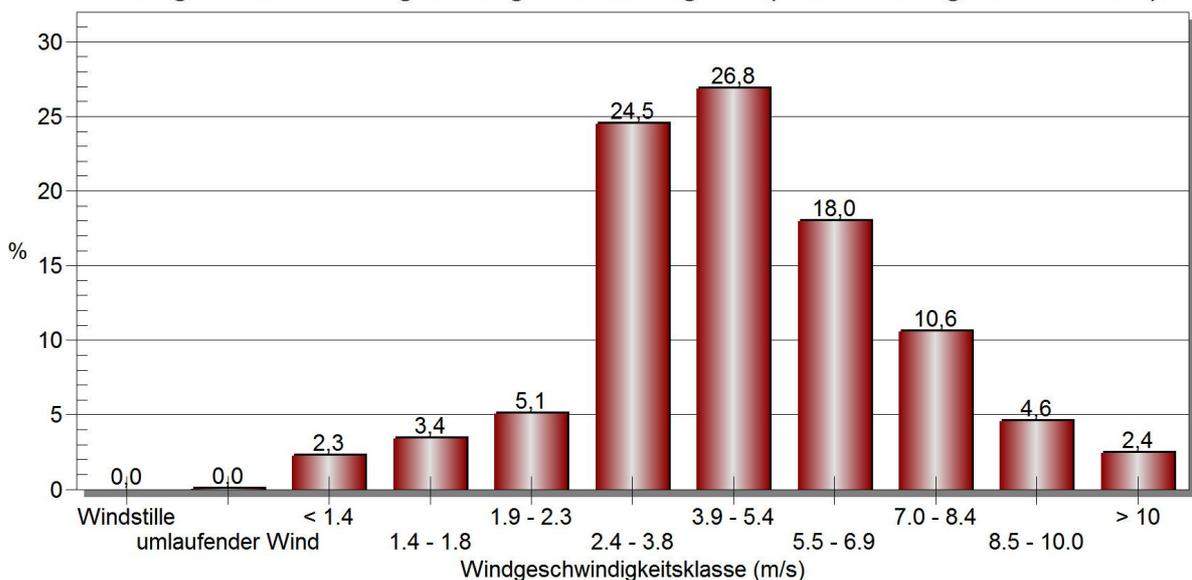
6 Beschreibung der AKTERM-Datei

Auswertung der AKTERM des repräsentativen Zeitraums mittels MeteoView (Lakes Environmental Software):

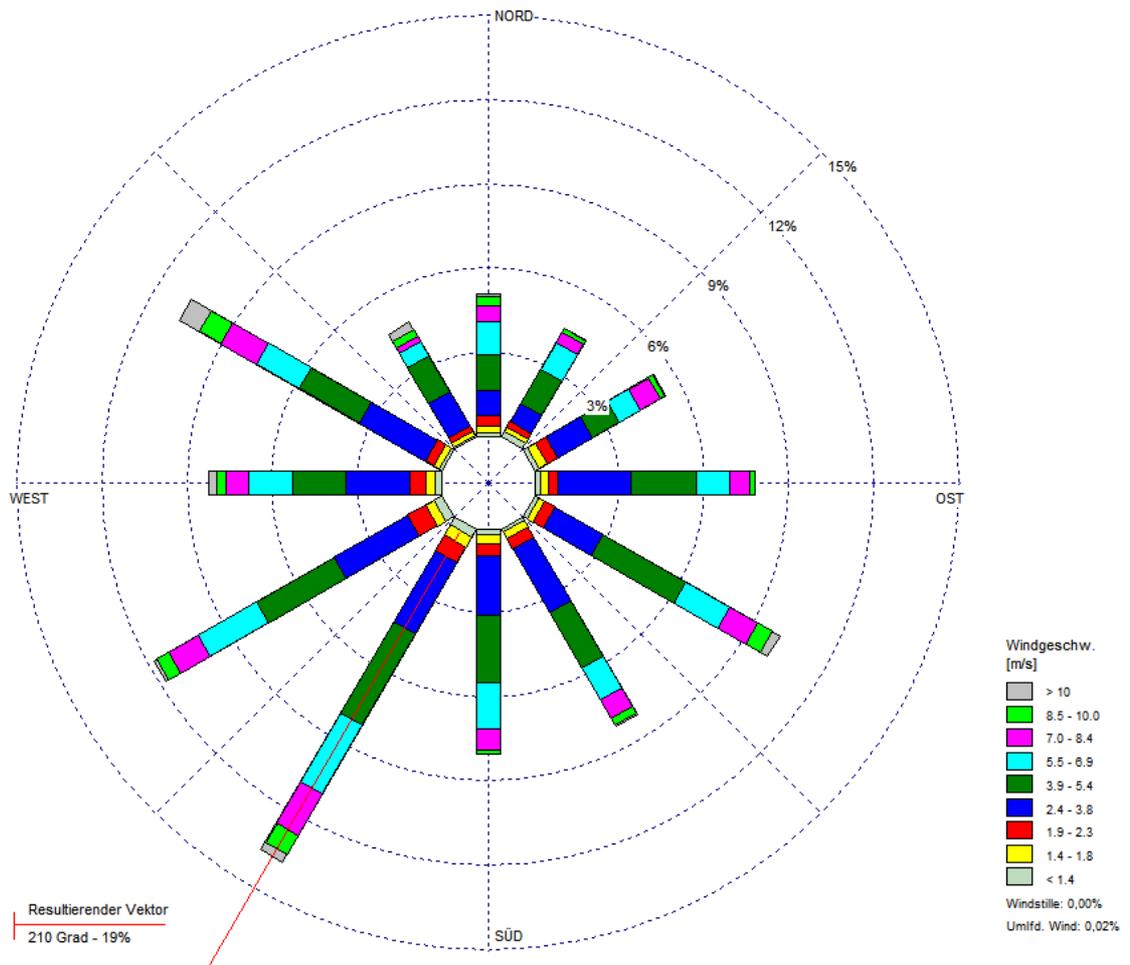
Windgeschwindigkeitsklassen Ruthenstrom_DWD_6108_2009.akterm

Windgeschw.klasse (m/s) / Windrichtung	< 1.4	1.4 - 1.8	1.9 - 2.3	2.4 - 3.8	3.9 - 5.4	5.5 - 6.9	7.0 - 8.4	8.5 - 10.0	> 10	Gesamt
345 - 15	0,0016	0,0024	0,00354	0,00879	0,01267	0,01164	0,00605	0,00285	0,00126	0,0508
15 - 45	0,00217	0,00183	0,0024	0,00731	0,01427	0,01062	0,00422	0,00148	0,00023	0,04452
45 - 75	0,00194	0,00285	0,00434	0,01427	0,01084	0,00845	0,00811	0,00205	0,00046	0,05331
75 - 105	0,00194	0,00263	0,00354	0,02568	0,02317	0,01142	0,00696	0,00205	0	0,0774
105 - 135	0,0016	0,0024	0,00434	0,01963	0,03356	0,01781	0,01107	0,00605	0,00297	0,09943
135 - 165	0,00126	0,00274	0,00422	0,0258	0,02306	0,0129	0,00753	0,00274	0,00068	0,08094
165 - 195	0,00183	0,00354	0,004	0,021	0,02397	0,01632	0,00776	0,00114	0,00023	0,07979
195 - 225	0,00308	0,00434	0,00616	0,02911	0,03767	0,02785	0,01724	0,00765	0,0032	0,1363
225 - 255	0,0032	0,00365	0,00719	0,02991	0,03151	0,02374	0,01176	0,00491	0,00137	0,11724
255 - 285	0,00217	0,00365	0,00548	0,02249	0,01872	0,01564	0,00799	0,00331	0,00263	0,08208
285 - 315	0,00103	0,0024	0,00331	0,02683	0,02466	0,01724	0,01461	0,00845	0,00833	0,10685
315 - 345	0,0008	0,00171	0,00217	0,01393	0,01438	0,00594	0,00228	0,00285	0,00297	0,04703
Zwischensumme	0,0226	0,03413	0,05068	0,24475	0,26849	0,17957	0,10559	0,04555	0,02432	0,97568
Windstille										0
umlaufender Wind										0,00023
Fehlt / unvollständig										0,02409
Gesamt										1

Häufigkeitsverteilung Windgeschwindigkeit (Ausbreitungsklasse Alle)



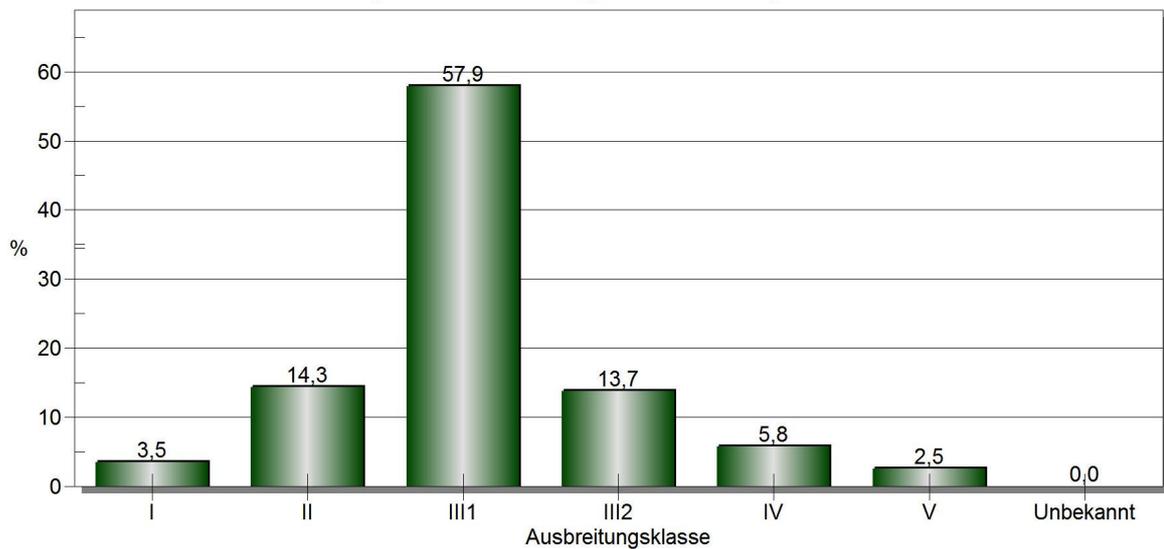
Windrichtungsverteilung Ruthenstrom_DWD_6108_2009.akterm



Ausbreitungsklassen Ruthenstrom_DWD_6108_2009.akterm

Ausbreitungsklasse / Windgeschwindigkeit (m/s)	< 1.4	1.4 - 1.8	1.9 - 2.3	2.4 - 3.8	3.9 - 5.4	5.5 - 6.9	7.0 - 8.4	8.5 - 10.0	> 10	Gesamt
I	0,00605	0,00696	0,01164	0,00993	0	0	0	0	0	0,03459
II	0,01027	0,01632	0,02443	0,09178	0	0	0	0	0	0,14281
III1	0,00114	0,00342	0,00434	0,08562	0,18619	0,15148	0,08779	0,0379	0,02066	0,57854
III2	0,00091	0,00228	0,00411	0,03311	0,05925	0,01769	0,01119	0,00639	0,00228	0,13721
IV	0,00285	0,00331	0,00468	0,01621	0,01587	0,00776	0,00468	0,00114	0,00103	0,05753
V	0,0016	0,00183	0,00148	0,00811	0,00719	0,00263	0,00194	0,00011	0,00034	0,02523
Unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0,02283	0,03413	0,05068	0,24475	0,26849	0,17957	0,10559	0,04555	0,02432	0,97591

Häufigkeitsverteilung Ausbreitungsklasse



Identifikation des Datensatzes: Ruthenstrom_DWD_6108_2009.akterm

```

* Datenquelle IfU Server
* Verarbeitung argusim UMWELT CONSULT
* FF Ruthenstrom DWD 6108 N Itzehoe DWD 2429
* Standortparameter Lat53.7197, Lon9.4192, Hs7m, Ha12m, z0=0.02m Rad=1500m, Href=100m
+ Anemometerhoehen (0.1 m):    101  120  152  183  222  290  362  416  462
AK 06108 2009 01 01 00 00 1 1 360 37 1 3 1 -999 9
AK 06108 2009 01 01 01 00 1 1 250 12 1 9 2 -999 9
AK 06108 2009 01 01 02 00 1 1 250 27 1 9 2 -999 9
AK 06108 2009 01 01 03 00 1 1 260 32 1 9 2 -999 9
AK 06108 2009 01 01 04 00 1 1 260 38 1 9 2 -999 9
AK 06108 2009 01 01 05 00 1 1 250 43 1 9 2 -999 9
AK 06108 2009 01 01 06 00 1 1 250 42 1 9 2 -999 9
.
.
.
AK 06108 2009 12 31 18 00 1 1 50 79 1 3 1 -999 9
AK 06108 2009 12 31 19 00 1 1 40 70 1 3 1 -999 9
AK 06108 2009 12 31 20 00 1 1 40 65 1 3 1 -999 9
AK 06108 2009 12 31 21 00 1 1 40 65 1 3 1 -999 9
AK 06108 2009 12 31 22 00 1 1 40 67 1 3 1 -999 9
AK 06108 2009 12 31 23 00 1 1 30 65 1 3 1 -999 9
    
```

Metadaten

Geräte Windgeschwindigkeit / Windrichtung

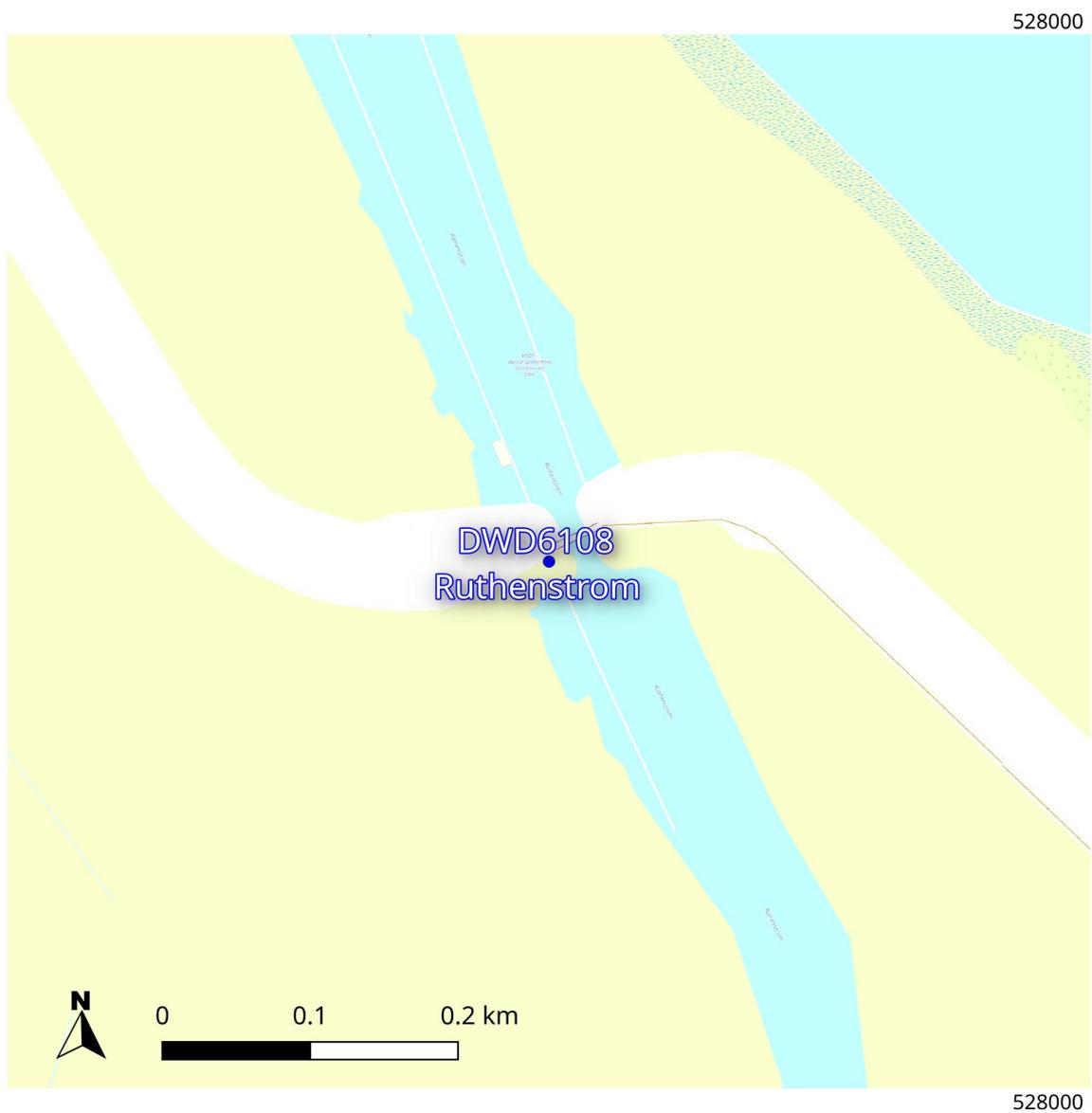
Ultrasonic Anemometer 2D;Windmessung, elektronisch

Parameter

Stations_ID	6108
Von_Datum	20030901
Bis_Datum	20190306
Stationsname	Ruthenstrom
Parameter	F
Parameterbeschreibung	Windgeschwindigkeit Messnetz 3
Einheit	m/sec
Datenquelle (Strukturversion=SV)	Winddaten (Stundenmittel, maximale Windspitze 23:51-23:50 UTC) generiert aus 10-Minutenmittel von automatischen Stationen der 2. Generation (AMDA), Richtungsangaben in 36-teiliger Windrose
Zusatz-Info	Stundenwerte in UTC
Besonderheiten	
Literaturhinweis	
Legende: FT = Folgetag	
GZ = Gesetzliche Zeit	

Prüfung nach VDI 3783 Blatt 21 augenscheinlich möglich.

7 Stationslage



Kartengrundlage OpenStreetMap