

Dokumentation eines Wetterdatensatzes

zur Verwendung
in Ausbreitungsrechnungen

Frankfurt/Main (DWD 1420)

10.12.2021



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

Dipl.-Met. André Förster

Weserstraße 17
10247 Berlin

Titel	:	Dokumentation eines Wetterdatensatzes zur Verwendung in Ausbreitungsrechnungen Format: AKTERM
Station	:	Frankfurt/Main (DWD 1420)
Bearbeiter	:	M.Sc. Katrin Zenker
Datenherkunft	:	Deutscher Wetterdienst (CDC)
AKTERM Name	:	FrankfurtMain_DWD1420_2015.akterm
Stand	:	10.12.2021
Umfang	:	16 Seiten insgesamt inklusive Deckblatt und Anhang

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung der Stationskenngrößen / Datensatz.....	3
2 Repräsentativer Zeitraum.....	4
3 Stationsrauigkeit.....	7
4 Vergleich der Windrichtungsverteilung.....	10
5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung.....	11
6 Beschreibung der AKTERM-Datei.....	12
7 Stationslage.....	16

1 Zusammenfassung der Stationskenngößen / Datensatz

Stationsort / ID	: Frankfurt/Main (DWD 1420)
Geografische Länge	: 8,5213 °E
Geografische Breite	: 50,0259 °N
Position und Umgebung	: bewaldet, Flughafenstation, leicht welliges Gelände
Höhe über NHN [m]	: 100
Messgeber Höhe über NHN [m]	: 10
Dateiname	: FrankfurtMain_DWD1420_2015.akterm
Messzeitraum	: 2009 - 2019
Zusammenhängender Zeitraum	: 2015 - 2019 / (2015 - 2018) Windrichtung, -geschwindigkeit
repräsentativer Zeitraum	: 2015 Windrichtung, -geschwindigkeit 2015 Bedeckungsgrad

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

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

Stationsrauigkeit : 0,087

VDI Richtlinie 3783 Blatt 8 / DWD Merkblatt (Methode Beljaars)

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]:	47	59	82	105	137	197	266	321	369

2 Repräsentativer Zeitraum

Bei der Bestimmung des repräsentativen Zeitraumes gemäß VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20; Methode Anhang 3.2 müssen folgende Veränderungen an der Messstation beachtet werden (siehe Metadaten DWD "Stationsgeschichte der Messgeräte für Windgeschwindigkeit"):

- Oktober 2014: Versetzung der Station vom östlichen Teil des Flughafens um 6 km in den westlichen Teil
- Ende August 2019: Änderung der Messhöhe von 10 m auf 7,4 m

Entsprechend der VDI-Richtlinie soll ein Messzeitraum von 10 Jahren mit einem zusammenhängendem Zeitraum der Messdaten von mindestens 5 Jahren betrachtet werden. Dabei werden die Einzeljahre in Bezug auf die Abweichungen vom Mittelwert des Gesamtzeitraumes untersucht. Folgende Zeiträume, hier gezeigt mit dem jeweiligem Ergebnis des repräsentativen Jahres, wurden unter Berücksichtigung der Veränderungen an der Station betrachtet:

- 2009 - 2018: 2012
- 2010 - 2019: 2012
- 2015 - 2018: 2015
- 2015 - 2019: 2015

Das Jahr 2012 ergibt sich als repräsentativ für die letzten 10 Jahresmessreihen. 2015 zeigt sich im Mittelfeld der Abweichungen vom Mittelwert der letzten 10 Jahre, jedoch in den letzten 5 Jahren als Jahr mit den geringsten Abweichungen. Somit kann das Jahr 2015 als aktuell repräsentativ für die Messdaten bezeichnet werden.

Selektion repräsentatives Jahr
Frankfurt/Main (DWD 1420)

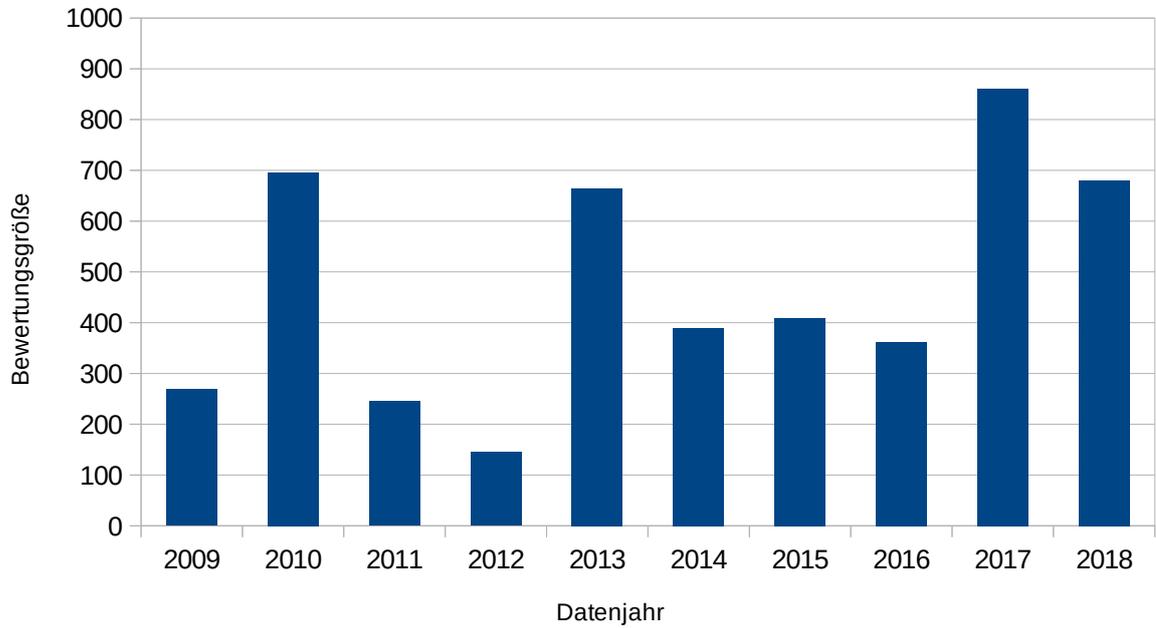


Tabelle 1: Selektion repräsentativer Zeitraum, 2009 - 2018

Selektion repräsentatives Jahr
Frankfurt/Main (DWD 1420)

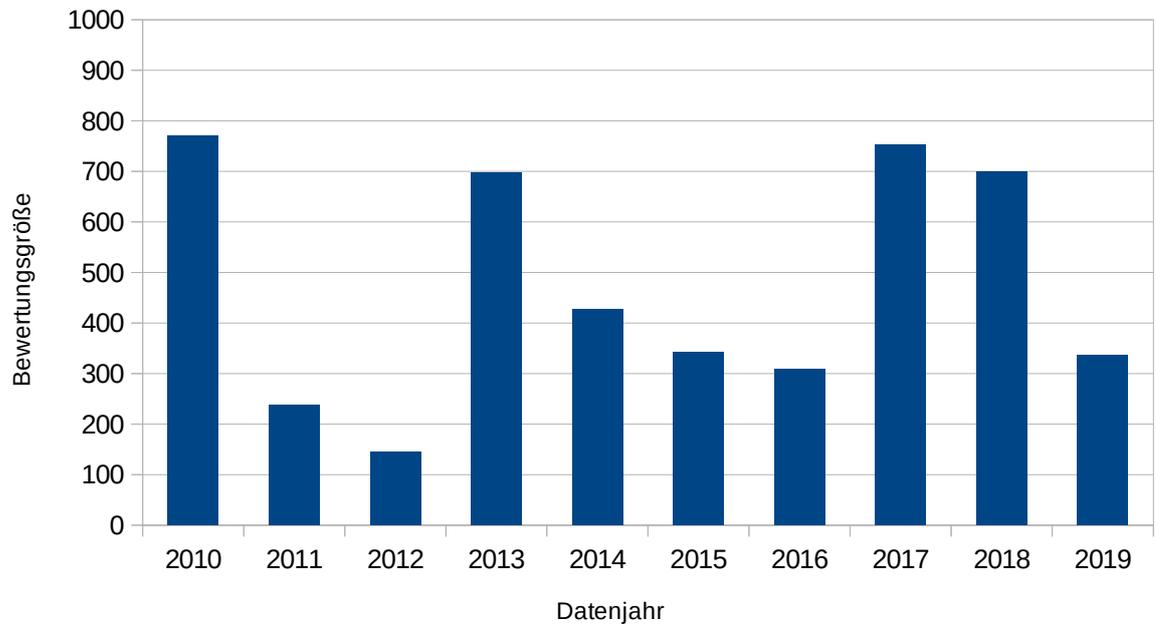


Tabelle 2: Selektion repräsentativer Zeitraum, 2010 - 2019

Selektion repräsentatives Jahr Frankfurt/Main (DWD 1420)

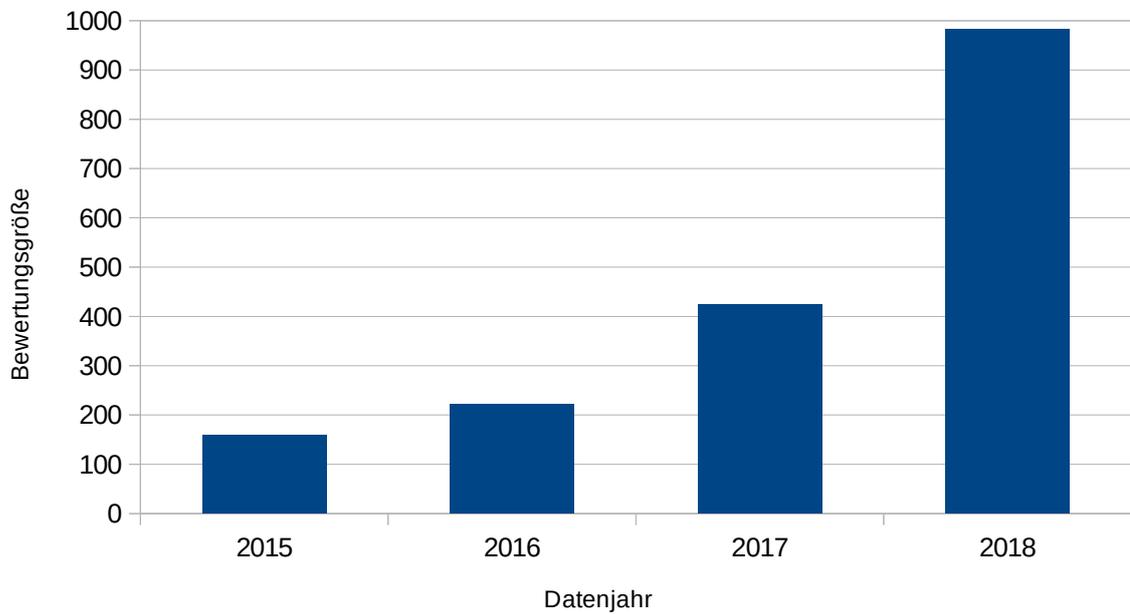


Tabelle 3: Selektion repräsentativer Zeitraum, 2015 - 2018

Selektion repräsentatives Jahr Frankfurt/Main (DWD 1420)

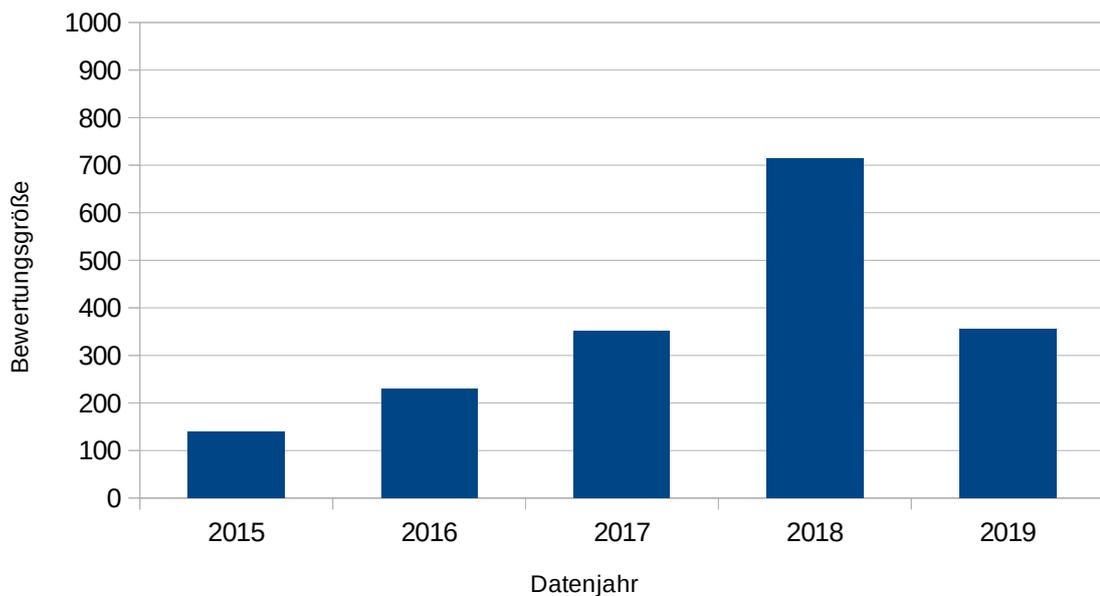


Tabelle 4: Selektion repräsentativer Zeitraum, 2015 - 2019

Jahr	Mittlere Windgeschwindigkeit	Abweichung WRK	Abweichung WGK	Bewertung VDI
2015	3,6	111	225	140
2016	3,2	100	619	230
2017	3,5	384	254	351
2018	3,4	919	100	714
2019	3,4	227	742	356

WRK = Windrichtungsklasse

WGK = Windgeschwindigkeitsklasse

Die Abweichungen der WRK bzw. WGK werden auf den kleinsten Wert der Zeitreihe normiert (100).

Gesamtbewertung Rangfolgen-Wichtung: $(3/4 \times WRK + 1/4 \times WGK)$

Damit wird die Abweichung der Windrichtung stärker bewertet.

Fazit

Es zeigt sich, dass das Jahr **2015** der Zeitraum ist, der über die geringsten Abweichungen zum Mittelwert der letzten 5 Jahre verfügt.

3 Stationsrauigkeit

Gemäß VDI Richtlinie 3783 Blatt 8 in Verbindung mit dem DWD Merkblatt (Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen; Kloßmann, Namysloh; August 2019) unter Verwendung der Standardabweichung der Zeitreihe für die Windgeschwindigkeit – longitudinal – (CDC; 10 Minuten-Mittelwerten) berechnet sich aus dem über die jeweilige Anzahl der Messdaten gewichteten Mittel von zwölf Windrichtungssektoren eine Stationsrauigkeit von $z_0 = 0,087$. Die Mindestgeschwindigkeit, welche die Windgeschwindigkeit aufweisen muss, entspricht bei dieser Methode standardmäßig 5 m/s. Da es an dieser Station aus bestimmten Windrichtungssektoren vermehrt zu sehr niedrigen Windgeschwindigkeiten kommt, musste diese Mindestgeschwindigkeit auf 4,0 m/s verringert werden, um eine statistisch relevante Berechnung zu erlauben. Diese Vorgehensweise entspricht den Empfehlungen des DWD Merkblattes.

Input-Daten

Zeitraum: 01.01.2015 00:00:00 - 31.12.2015 23:50:00

Messgerät: Windsensor Classic 4.3303 (Windmessung, elektronisch)

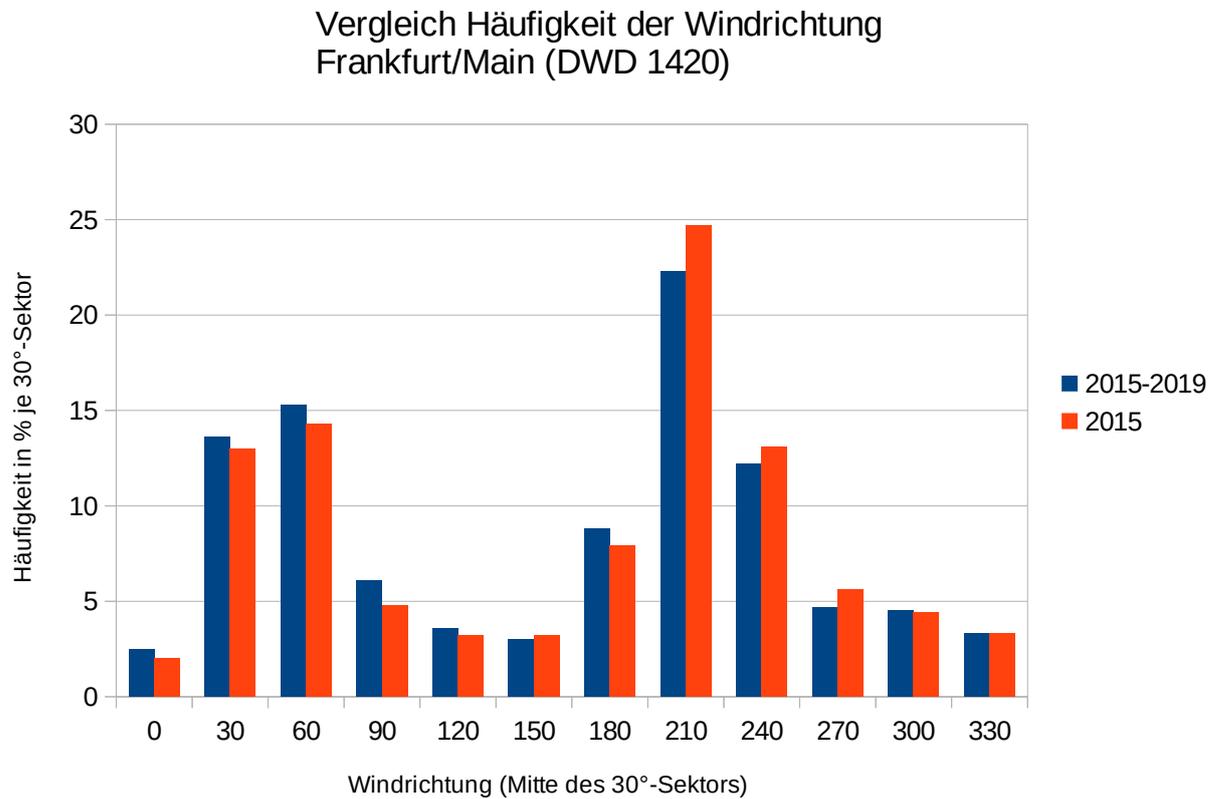
Methode: Beljaars

Parameter: Dämpfung $A_b = 0,9$; Verdrängungshöhe $B = 6$; $C = 2,5$; $u_{\min} = 4,0$ m/s

Windrichtungssektoren (Dekagrad)	Windgeschwindigkeiten $\geq 4,0$ m/s (Anzahl)	Rauigkeit
DD1 (2-4)	2761	0,124
DD2 (5-7)	604	0,218
DD3 (8-10)	72	0,310
DD4 (11-13)	61	0,317
DD5 (14-16)	8	0,324
DD6 (17-19)	1013	0,148
DD7 (20-22)	6199	0,065
DD8 (23-25)	3738	0,046
DD9 (26-28)	1700	0,051
DD10 (29-31)	1246	0,111
DD11 (32-34)	690	0,117
DD12 (35-1)	317	0,140
„Stations-z0-Wert“		0,087

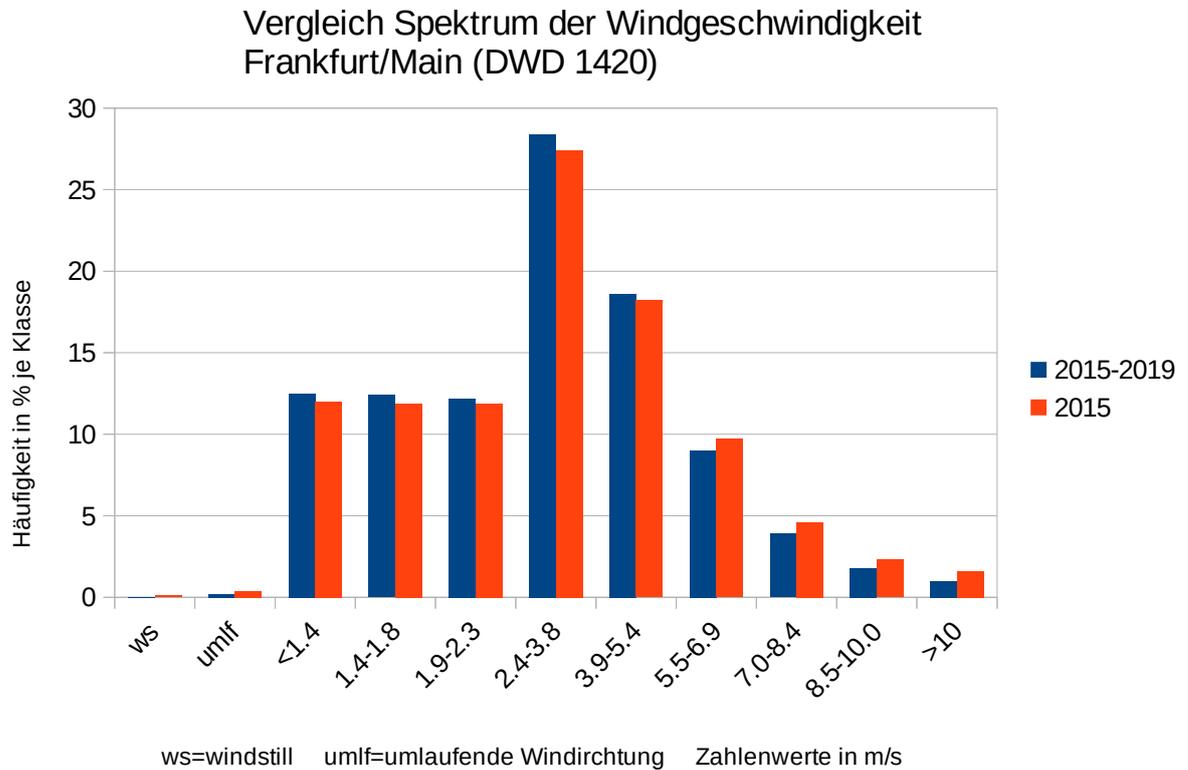
4 Vergleich der Windrichtungsverteilung

Vergleich zwischen ausgewähltem Jahreszeitraum und Gesamtzeitraum



5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung

Vergleich zwischen ausgewähltem Jahreszeitraum und Gesamtzeitraum



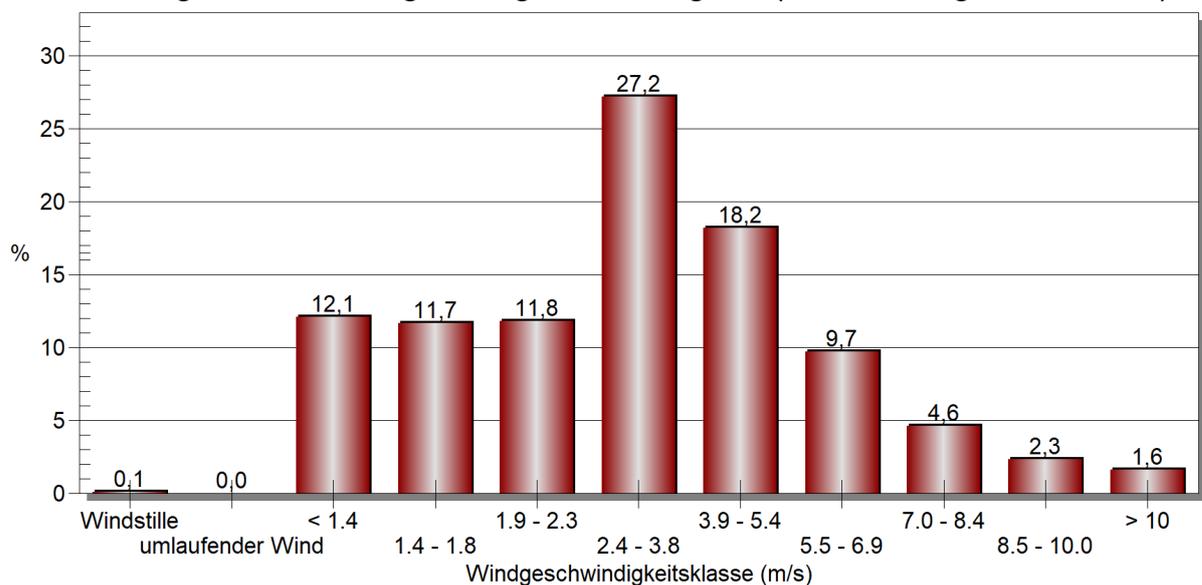
6 Beschreibung der AKTERM-Datei

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

Windgeschwindigkeitsklassen FrankfurtMain_DWD1420_2015.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	0,00148	0,00308	0,0032	0,00799	0,00263	0,00126	0,00023	0,00011	0	0,01998
15 - 45	0,00628	0,01073	0,01393	0,0411	0,0363	0,01564	0,00514	0,00034	0	0,12945
45 - 75	0,02945	0,03459	0,03002	0,03573	0,00913	0,00228	0,00023	0	0	0,14144
75 - 105	0,02043	0,01153	0,00731	0,00833	0,0008	0,00011	0	0	0	0,04852
105 - 135	0,01427	0,00776	0,00525	0,00434	0,00126	0	0	0	0	0,03288
135 - 165	0,01553	0,00788	0,00548	0,0032	0	0	0	0	0	0,03208
165 - 195	0,01381	0,0105	0,01279	0,02374	0,01279	0,00411	0,00057	0	0	0,07831
195 - 225	0,0089	0,01689	0,02158	0,07534	0,06096	0,03584	0,01701	0,00696	0,0024	0,24589
225 - 255	0,00582	0,00753	0,01027	0,03174	0,02192	0,01998	0,01438	0,00959	0,00845	0,12968
255 - 285	0,00251	0,00274	0,00194	0,01336	0,01244	0,00742	0,00628	0,00457	0,00457	0,05582
285 - 315	0,00068	0,00137	0,00285	0,01461	0,0153	0,00639	0,00126	0,00126	0,00034	0,04406
315 - 345	0,00148	0,00217	0,00331	0,01267	0,00856	0,004	0,0008	0,00023	0	0,03322
Zwischensumme	0,12066	0,11678	0,11792	0,27215	0,18208	0,09703	0,04589	0,02306	0,01575	0,99132
Windstille										0,0008
umlaufender Wind										0
Fehlt / unvollständig										0,00788
Gesamt										1

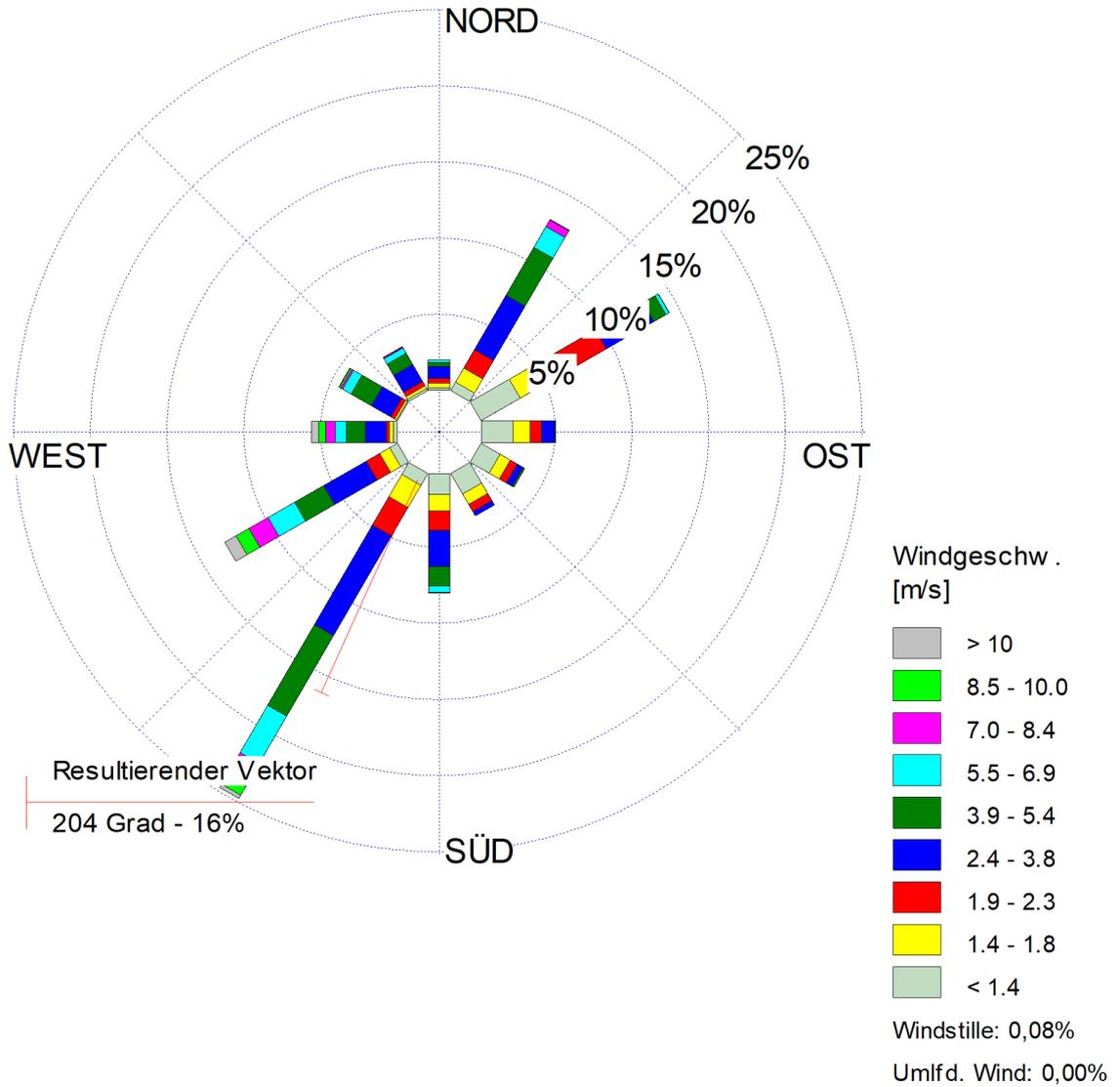
Häufigkeitsverteilung Windgeschwindigkeit (Ausbreitungsklasse Alle)



Anmerkung:

Es können bei den Häufigkeiten der Windgeschwindigkeitsklassen Abweichungen zu den vorhergehenden Abbildungen (Kapitel 4 und 5) auftreten, da diese vor der Erstellung der AKTERM erzeugt wurden.

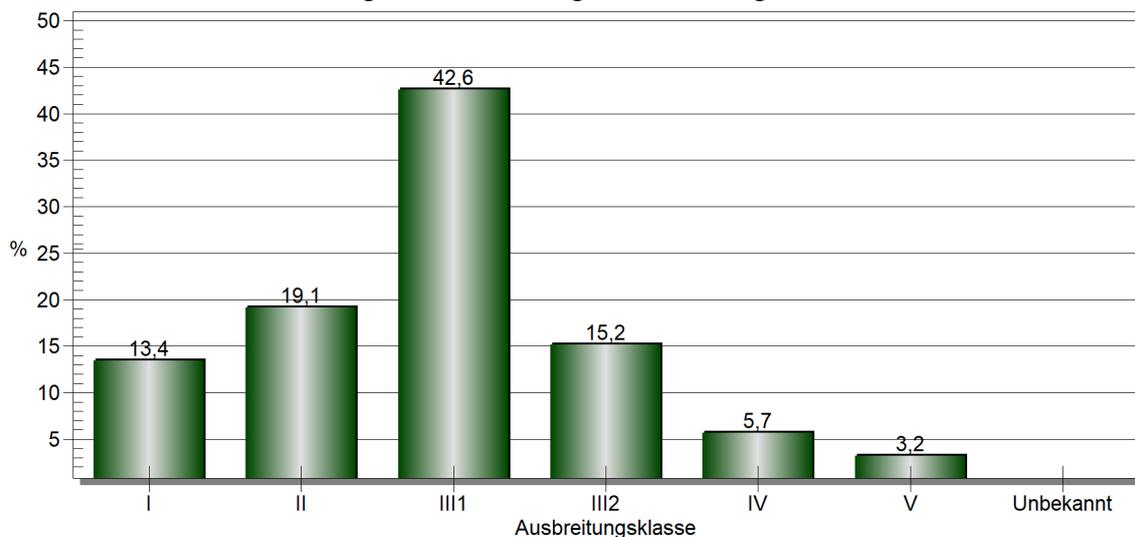
Windrichtungsverteilung FrankfurtMain_DWD1420_2015.akterm



Ausbreitungsklassen FrankfurtMain_DWD1420_2015.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	0,05845	0,03562	0,0403	0	0	0	0	0	0	0,13436
II	0,04954	0,04783	0,0411	0,05297	0	0	0	0	0	0,19144
III1	0,00388	0,00947	0,00856	0,11473	0,13151	0,08413	0,0395	0,02066	0,01347	0,42591
III2	0,00285	0,0145	0,0145	0,06267	0,03767	0,01005	0,00514	0,0024	0,00183	0,1516
IV	0,00594	0,00685	0,00845	0,02317	0,00811	0,0024	0,00126	0	0,00046	0,05662
V	0,0008	0,00251	0,00502	0,01861	0,00479	0,00046	0	0	0	0,03219
Unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0,12146	0,11678	0,11792	0,27215	0,18208	0,09703	0,04589	0,02306	0,01575	0,99212

Häufigkeitsverteilung Ausbreitungsklasse



Anmerkung:

Es können bei den Häufigkeiten der Windgeschwindigkeitsklassen Abweichungen zu den vorhergehenden Abbildungen (Kapitel 4 und 5) auftreten, da diese vor der Erstellung der AKTERM erzeugt wurden.

Identifikation des Datensatzes: FrankfurtMain_DWD1420_2015.akterm

```
* AKTERM Zeitreihe DWD (CDC)
* Verarbeitung argusim UMWELT CONSULT 16.11.2020
* FF DD NN Frankfurt/Main DWD1420 2015
* Standortparameter Lat50.0259, Lon8.5213, Hs100m, Ha10m, z0=0.087m, Href=100m
+ Anemometerhoehen (0.1 m): 47 59 82 105 137 197 266 321 369
AK 01420 2015 01 01 00 00 1 1 190 16 1 2 1 -999 9
AK 01420 2015 01 01 01 00 1 1 190 13 1 2 1 -999 9
AK 01420 2015 01 01 02 00 1 1 190 12 1 9 2 -999 9
AK 01420 2015 01 01 03 00 1 1 190 10 1 9 2 -999 9
AK 01420 2015 01 01 04 00 1 1 200 8 1 9 2 -999 9
.
.
.
AK 01420 2015 12 31 19 00 1 1 50 9 1 2 1 -999 9
AK 01420 2015 12 31 20 00 1 1 360 10 1 9 2 -999 9
AK 01420 2015 12 31 21 00 1 1 60 9 1 9 2 -999 9
AK 01420 2015 12 31 22 00 1 1 60 6 1 2 1 -999 9
AK 01420 2015 12 31 23 00 1 1 170 5 1 9 2 -999 9
```

Metadaten

Geräte Windgeschwindigkeit / Windrichtung

Windsensor Classic 4.3303; Windmessung, elektronisch

Parameter

Stations_ID	1420
Von_Datum	20141022
Bis_Datum	20190830
Stationsname	Frankfurt/Main
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 möglich

7 Stationslage

