

CEDIM Forensic Disaster Analysis Group (FDA)

Wintersturm FRIEDERIKE

Stand: 31. Januar 2018

Autoren: Jan Wandel, Christina Wisotzky, Florian Pantillon, Bernhard Mühr, Florian Becker, Daniel Friederich, Jonas Straub, Susanna Mohr

ZUSAMMENFASSUNG

Offizieller Name des Ereignisses	Datum	Local	Dauer
Friederike / David	17.-18.01.18	+1	21 Stunden

Sturm-Information:

Station/Land	Kategorie	MaxBö
Capel Curig (GB)	Bft 12	150 km/h
Cap Griz-Nez (FR)	Bft 12	136 km/h
Hoek van Holland (NL)	Bft 12	144 km/h
Antwerpen / Deurne (BL)	Bft 12	119 km/h
Brocken (DE)	Bft 12	203 km/h
Snezka (CZ)	Bft 12	173 km/h
Kasprowy Wierch (PL)	Bft 12	126 km/h

Gebiets-Information:

Land	ISO	Provinzen/ Regionen	Am meisten betroffen
Großbritannien	GB	Wales, Süd-England	
Frankreich	BE	Hauts-de-France	
Niederlande	NL	Nordholland, Flevoland, Overijssel, Südholland, Utrecht, Gelderland, Zeeland, Nordbrabant, Limburg	Südholland, Nordbrabant, Nord-Limburg, Süd-Gelderland
Belgien	BL	Flandern, Brüssel, Nord-Wallonien	Antwerpen
Deutschland	DE	Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Hessen, Thüringen, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Brandenburg	NW, Nord-HE, TH, Süd-ST, SN
Polen	PL	Niederschlesien, Schlesien	

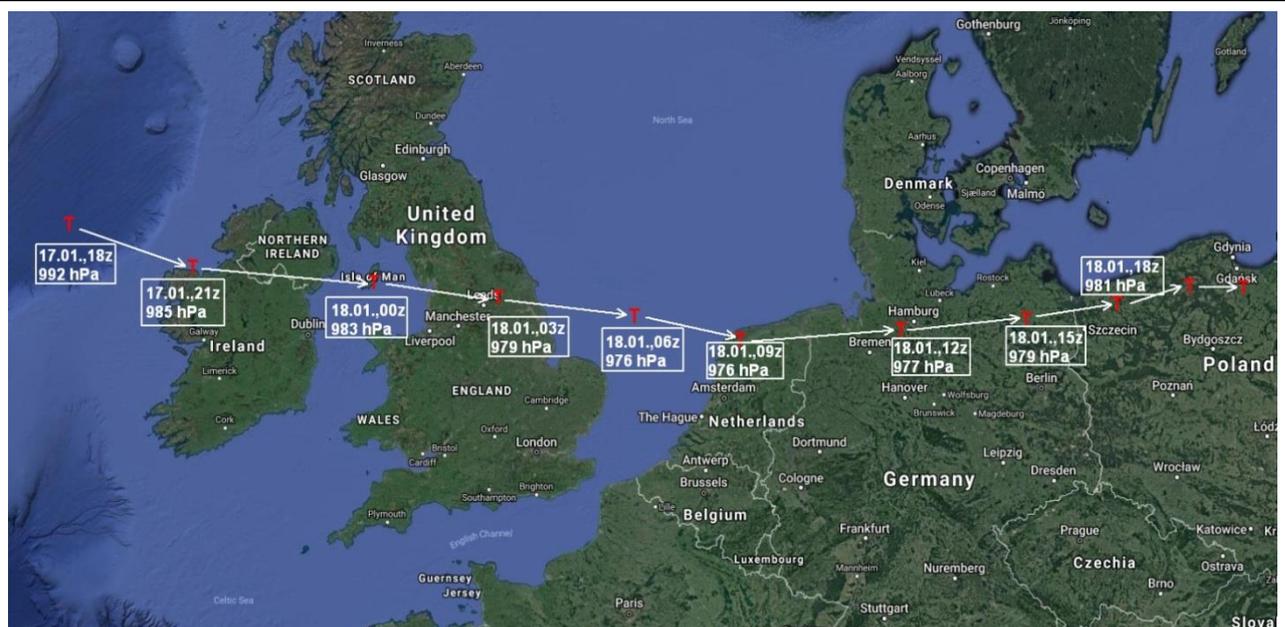


Abbildung 1: Zugbahn und Kerndruck von Wintersturm FRIEDERIKE, 17.-18.01.2018 (Quelle: wettergefahren-fruehwarnung.de).

1 Meteorologischer Hintergrund

1.1 Entwicklung und Verlagerung von Sturmtief FRIEDERIKE

Zwischen einem kräftigen Hochdruckgebiet (Kerndruck ~ 1045 hPa) über dem Westatlantik und tiefem Luftdruck über der Ostküste der USA wurden am 12. und 13.01. feuchtwarme Luftmassen aus der Karibik bis nach Neufundland transportiert. Dadurch stellte sich ein großer horizontaler Temperaturgradient zwischen arktischer Polarluft (ca. -35 °C in 850 hPa) und feuchtwarmer Subtropenluft (ca. 10 °C in 850 hPa) ein. Die warmen Luftmassen kamen in der Folge weiter in Richtung Europa voran, sodass sich gemäß der thermischen Windgleichung in der Höhe ein kräftiger Jetstream mit Windgeschwindigkeiten von 350 km/h zwischen Neufundland und Irland etablierte.

Am 15.01. entstand östlich des amerikanischen Bundesstaats Florida, auf der warmen Seite der Frontalseite, das spätere Sturmtief FRIEDERIKE. Bis 16.01. 18 UTC zog das Tief weiter nach Norden und passierte Neufundland mit einem Kerndruck von ca. 1013 hPa. Die günstige Lage auf der Vorderseite eines Kurzwellentrops sorgte in den folgenden 24 Stunden für einen Druckfall von 20 hPa bei der Überquerung des Atlantiks von Neufundland nach Irland.

FRIEDERIKE zog anschließend über die Isle of Man bis in den Norden Englands und wies am 18.01. um 03 UTC bereits einen Kerndruck von 979 hPa auf. Die Überlagerung von Höhendivergenz, mit der Höhe zunehmender positiver Vorticityadvektion und von Warmluftadvektion hatte zu einem Druckfall von 13 hPa in 9 Stunden geführt. Vom Norden Englands verlagerte sich FRIEDERIKE weiter über die Nordsee bis in den Norden der Niederlande. Dabei fiel der Kerndruck vor dem Erreichen des europäischen Festlands auf 974 hPa. In der Folge zog das Sturmtief über Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern bis in den Norden von Polen.

In Abbildung 1 ist die Lage des Zentrums von FRIEDERIKE während der Verlagerung von Irland bis nach Polen eingezeichnet. Tabelle 1 zeigt darüber hinaus den tiefsten gemessenen Luftdruck und die maximale Druckfalltendenz. Innerhalb von 24 Stunden legte FRIEDERIKE eine Entfernung von über 1600 km zurück und wies dabei eine Verlagerungsgeschwindigkeit zwischen 65 – 75 km/h auf. Der horizontale Druckgradient belief sich am 18.01. 12 UTC zum Zeitpunkt der höchsten Windgeschwindigkeiten in Deutschland auf ca. 27 hPa zwischen Bremen und Freiburg (ca. 6,8 hPa / 100 km).

Tabelle 1: Lage des Tiefdruckzentrums von FRIEDERIKE mit zugehörigem Kerndruck.

Datum	Uhrzeit	Kerndruck	Lage des Tiefzentrums	Max. Druckfalltendenz
17.01.2018	18 UTC	992 hPa	~ 80 km NW Belmullet	-9.5 hPa / Shannon
17.01.2018	21 UTC	985 hPa	Belmullet	-11.5 hPa / Dublin
18.01.2018	00 UTC	983 hPa	Isle of Man	-11.6 hPa / Crosby
18.01.2018	03 UTC	979 hPa	Leeds	-12.0 hPa / P11-B
18.01.2018	06 UTC	976 hPa	J6-A (Ölplattform Nordsee)	-13.0 hPa / L9-FF-1
18.01.2018	09 UTC	976 hPa	Vlieland	-10.6 hPa / Bremen
18.01.2018	12 UTC	977 hPa	Bremervörde	-10.5 hPa / Kyritz
18.01.2018	15 UTC	979 hPa	Waren	-8.2 hPa / Leszno
18.01.2018	18 UTC	981 hPa	Stettin	-6.5 hPa / Lodz-Lublinek

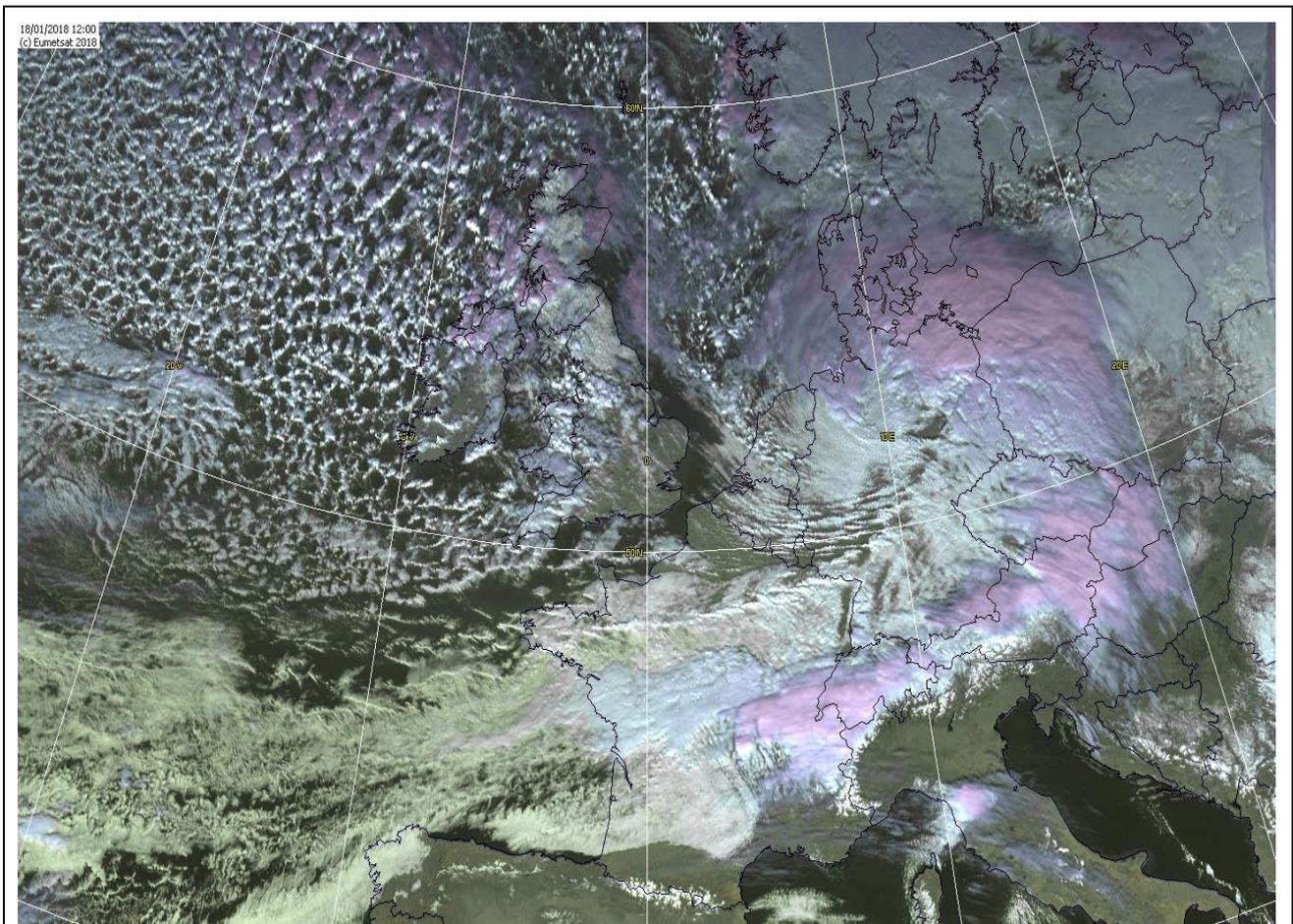


Abbildung 2: Satellitenbild, 18. Januar 2018, 12 UTC (Quelle: <http://www.woksat.info/wos.html>).

1.2 Das Sturmfeld von FRIEDERIKE

In der Nacht zum 18.01. erfasste das Sturmfeld von FRIEDERIKE zunächst Irland. Shannon registrierte am 17.01. um 21 UTC eine Spitzenböe von 108 km/h. In der Folge nahm der Wind in Wales und dem Süden Englands rasch zu: Capel Curig vermeldete um 00 UTC die stärkste Böe in Großbritannien während des Sturms mit 150 km/h. Im Flachland erreichten die Böen in Wales und England verbreitet zwischen 80 und 120 km/h.

Den äußersten Norden von Frankreich traf das Sturmfeld von FRIEDERIKE am 18.01. zwischen 05 UTC und 08 UTC. Dabei konnte in Lille, der Hauptstadt der Region Hauts-de-France, um 08 UTC eine Böe von 120 km/h verzeichnet werden. Entlang der französischen Küste lagen die Windgeschwindigkeiten nochmals darüber (Cap Griz-Nez: 136 km/h). Weiter nördlich trafen die stärksten Böen um 09 UTC auf die niederländische und belgische Küste. In Hoek van Holland lag die maximale Windgeschwindigkeit zu jenem Zeitpunkt bei 144 km/h. Abgesehen vom äußersten Norden des Landes, konnten in den Niederlanden verbreitet Böen von über 100 km/h gemessen werden. In Belgien waren es Böen zwischen 90 und 110 km/h, in Antwerpen konnte um 10 UTC eine Orkanböe von 119 km/h verzeichnet werden.

In Deutschland traten die stärksten Windböen zunächst im westlichen Bundesland Nordrhein-Westfalen (zwischen 10 und 12 UTC) auf. Der Wind wehte in Böen verbreitet mit 100 – 125 km/h, im nördlichen Teil des Bundeslandes maß Münster/Osnabrück eine Spitzenböe von 126 km/h. In Hessen, Thüringen und dem südlichen Teil von Niedersachsen und Sachsen Anhalt gab es die stärksten Böen zwischen 12 und 15 UTC. Dabei erreichte der Wind auf dem Brocken im Harz zwischen 12 und 13 UTC die höchste gemessene Windgeschwindigkeit während FRIEDERIKE mit 203 km/h. In Thüringen meldete die Station in Erfurt um 14 UTC eine Windböe von 130 km/h, in Gera/Leumnitz waren es um 15 UTC gar 138 km/h. Verbreitet wehte

der Wind in den genannten Bundesländern in Böen mit Beaufort 11 oder 12. Das Bundesland Sachsen und den Norden von Tschechien trafen die stärksten Böen zwischen 16 und 18 UTC. Im Flachland meldete die Station in Dresden/Klotzsche Orkanböen von 122 km/h, der Fichtelberg im Erzgebirge verzeichnete eine Spitzenböe von 174 km/h. Bedingt durch das Sturmfeld an der Südflanke des Tiefs war somit in Deutschland vor allem der mittlere Teil betroffen, wohingegen in Norddeutschland vom Sturm nur wenig zu spüren war. In der Folge schwächte sich FRIEDERIKE rasch ab, im Süden Polens reichte es noch zu orkanartigen Böen in Schlesien und Niederschlesien (vgl. Abb. 3 und Tab. 2).

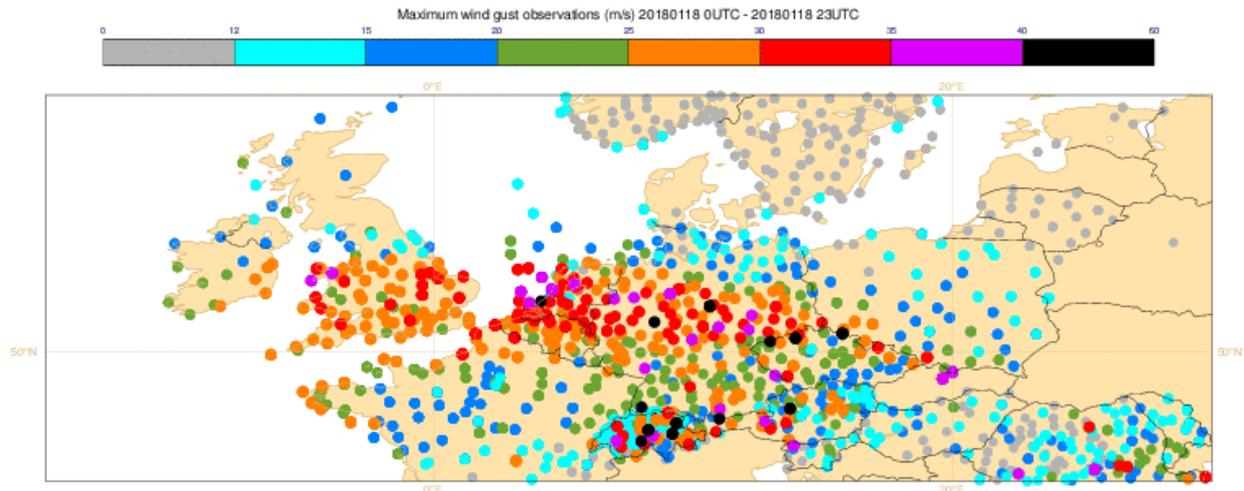


Abbildung 3: Gemessene maximale Windböen während FRIEDERIKE in West- und Mitteleuropa am 18.01.2018 (Quelle: <https://software.ecmwf.int/wiki/pages/viewpage.action?pageId=92330771>).

Tabelle 2: Auswahl an gemessenen Spitzenböen während Friederike an Stationen der jeweiligen Wetterdienste (Länderkennung) am 17. und 18.01.2018.

Brocken	ST	203 km/h
Fichtelberg	SN	174 km/h
Snezka	CZ	173 km/h
Pilatus	CH	165 km/h
Milesovka	CZ	155 km/h
Capel Curig	GB	150 km/h
Hoek van Holland	NL	144 km/h
Gera/Leumnitz	TH	138 km/h
Cap Gris-Nez	FR	136 km/h
Tibenham	GB	134 km/h
Ijmuiden	NL	133 km/h

Erfurt	TH	130 km/h
Houtribdijk	NL	130 km/h
Leipzig/Halle	SN	129 km/h
Ahaus	NW	127 km/h
Münster/Osnabrück	NW	126 km/h
Aberdaron	GB	126 km/h
Lillers	FR	126 km/h
Kasprowy Wierch	PL	126 km/h
Dresden/Klotzsche	SN	122 km/h
Lille	FR	120 km/h
Antwerpen	BE	119 km/h

1.3 Vergleich mit KYRILL (2007) und LOTHAR (1999)

Im Vergleich zu Wintersturm KYRILL, welcher am selben Tag 11 Jahre vor FRIEDERIKE auf Deutschland traf, konzentrierten sich die stärksten Windböen bei FRIEDERIKE auf ein wesentlich kleineres Gebiet. Das Zentrum von KYRILL lag am 18.01.2007 um 18 UTC in der Nähe von Kolding (Dänemark) mit einem Kerndruck von 961 hPa. Das Windfeld deckte ganz Deutschland ab, wodurch verbreitet schwere Sturmböen bis Orkanböen gemessen wurden. Gerade im südlichen Bergland und im Norden Deutschland lagen die Spitzenböen bei KYRILL wesentlich über denen während FRIEDERIKE.

Dagegen traf Friederike ein kleines Gebiet vom nördlichen Nordrhein-Westfalen bis nach Sachsen mit stärkeren Windböen als KYRILL (Tab. 3). Gera/Leumnitz und Ahaus maßen um ca. 20 km/h stärkere Spitzenböen, in Münster/Osnabrück waren es 15 km/h. An einigen Stationen konnten neue Monatsrekorde für den Januar aufgestellt werden (z.B. Erfurt, Münster/Osnabrück).

Der Wintersturm LOTHAR am 26.12.1999 wies ebenfalls nur ein relativ kleines Sturmfeld auf, wobei damals vor allem Frankreich, die Schweiz, Österreich und der Süden von Deutschland betroffen waren. Der Vergleich der maximalen Spitzenböen in den Bergen und im Flachland zeigt, dass die Böen bei LOTHAR ca. 10 – 40 km/h oberhalb der Werte während FRIEDERIKE liegen. LOTHAR zeichnete sich durch einen sehr großen horizontalen Luftdruckunterschied von ca. 35 hPa zwischen dem Zentrum über dem Osten Frankreichs (ca. 962 hPa am 26.12.99 03 UTC¹) und dem südlichen Alpenraum aus. Dazu wies der Sturm während des Höhenpunkts der Entwicklung zwischen 00 und 06 UTC am 26.12. eine Verlagerungsgeschwindigkeit von über 90 km/h auf.

Der geringe Luftdruck im Zentrum von Lothar resultierte aus einem extrem raschen Druckfall von ca. 30 hPa binnen 12 Stunden. Darin unterscheidet sich LOTHAR von FRIEDERIKE, bei der ein Druckfall von ca. 16 hPa in 12 Stunden verzeichnet werden konnte. Auch wenn es zwischen den beiden Stürmen einige Unterschiede gibt (z.B. Monat des Auftretens, geographische Breite des Zentrums über Europa), finden sich Gemeinsamkeiten bei den sehr hohen Windgeschwindigkeiten des Jetsreams, der Entstehung des Bodentiefs auf der warmen Seite der Frontalzone und dessen flachen Ausdehnung zu Beginn der Entwicklung. Eine Ursache für den stärkeren Druckfall während LOTHAR ist die günstigere Lage im Ausströmbereich des Jetstreams und die damit verbundene starke Divergenz in der Höhe. Bei FRIEDERIKE fiel diese wesentlich geringer aus.

¹ <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1256/003590002321042036/full>

Tabelle 3: Spitzenböen während FRIEDERIKE in Deutschland am 18.01.2018 im Vergleich zu den Böen an der jeweiligen Station während KYRILL am 18./19.01.2007 (links) und Spitzenböen ausgewählter Stationen während Lothar am 26.12.1999 in Deutschland (rechts). Stationen mit größeren Spitzenböen während FRIEDERIKE im Vergleich zu KYRILL sind mit rot markiert (* neuer Monatsrekord im Januar).

Station	BL	Friederike	Kyrill	Station	BL	Lothar
Brocken	ST	203 km/h	199 km/h	Wendelstein	BY	259 km/h
Fichtelberg	SN	174 km/h	183 km/h	Zugspitze	BY	197 km/h
Zugspitze	BY	157 km/h	183 km/h	Weinbiet	RP	183 km/h
Feldberg	BW	144 km/h	166 km/h	Stötten	BW	176 km/h
Kahler Asten	HE	142 km/h	137 km/h	Karlsruhe	BW	153 km/h
Großer Arber	BY	140 km/h	169 km/h	Lahr	BW	144 km/h
Gera/Leumnitz	TH	138 km/h	116 km/h			
Weinbiet	RP	135 km/h	162 km/h			
Wasserkuppe	HE	133 km/h	173 km/h			
Erfurt*	TH	130 km/h	119 km/h			
Leipzig/Halle	SN	129 km/h	112 km/h			
Ahaus*	NW	127 km/h	107 km/h			
Münster/Osnabrück*	NW	126 km/h	111 km/h			
Harzgerode*	ST	123 km/h	101 km/h			
Dresden/Klotzsche	SN	122 km/h	123 km/h			
Werl*	NW	122 km/h	112 km/h			
Düsseldorf	NW	116 km/h	145 km/h			
Göttingen	NI	111 km/h	105 km/h			

1.4 Storm Severity Index (SSI)

Der *Storm Severity Index (SSI)* wurde zur Abschätzung der zu erwartenden Schäden eines Wintersturms entwickelt. Er vergleicht die gemessene Spitzenböe V_{\max} während des Sturms mit den klimatologischen Daten der zugehörigen Station. Schäden treten bei einem Wintersturm im Flachland zumeist ab Böen von ca. 20 m/s auf. Dies entspricht ungefähr dem 98. Perzentil der täglichen Spitzenböen $V_{98.\text{Perzentil}}$ einer Flachlandstation. In den Mittelgebirgen befindet sich das 98. Perzentil bei größeren Werten, wobei hier auch erst bei höheren Windgeschwindigkeiten mit Schäden zu rechnen ist. Für die Berechnung des SSI verwenden Klawa und Ulrich (2002)² folgende Formel:

$$\text{SSI} = (V_{\max} / V_{98.\text{Perzentil}} - 1)^3$$

Abbildung 4 zeigt den SSI für alle Stationen in Deutschland bei denen die Spitzenböe während FRIEDERIKE oberhalb des 98. Perzentil liegt. Die oben erwähnten Regionen mit den größten Spitzenböen (Nordrhein-Westfalen, Nord-Hessen, Thüringen, Süd-Sachsen-Anhalt, Sachsen) weisen auch die größten Werte des SSI auf.

² <https://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/3/725/2003/>

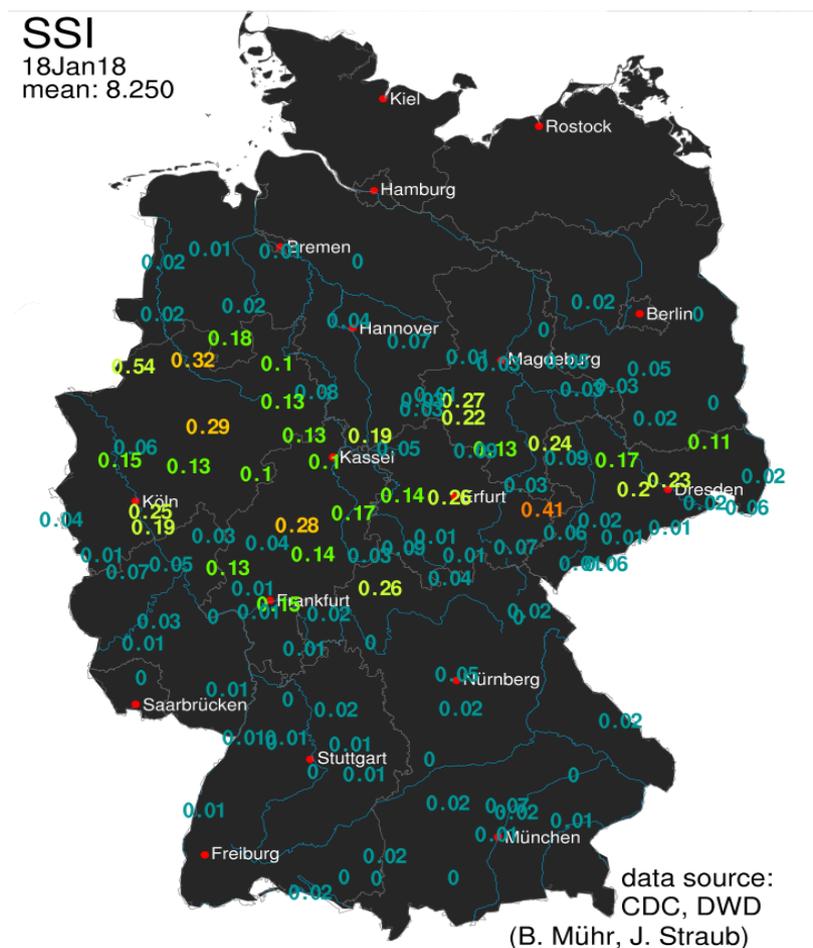


Abbildung 4: Storm Severity Index (SSI) für Stationen in Deutschland während Wintersturm Friederike am 18.01.2018 (Daten: DWD).

In Ahaus (Nordrhein-Westfalen) liegt der SSI während FRIEDERIKE bei 0,54 und in Gera/Leumnitz (TH) bei 0,41. Dahinter folgt die Station in Münster/Osnabrück mit einem SSI von 0,32. Erfurt hat zwar mit einer Spitzenböe von 130 km/h die zweitstärkste Windböe im deutschen Flachland gemessen, beim SSI liegt die Stadt dagegen nur auf Platz 7. Im Süden Deutschlands ist der SSI nur unwesentlich von 0 verschieden.

Tabelle 4 beinhaltet ein Ranking aller Winterstürme in Deutschland seit 1970. Dabei wird für jeden Sturm die Summe aller positiver SSI verwendet und anschließend mit den absolut zur Verfügung stehenden Messstationen normiert. Grund für die Normierung ist die wesentlich geringere Anzahl der Stationen bei früheren Stürmen. Die drei Winterstürme VIVIAN, DARIA und WIEBKE aus dem Jahre 1990 finden sich auf den Plätzen 1,3 und 6 wieder. Der Sturm mit dem höchsten SSI seit Beginn des aktuellen Jahrtausends ist KYRILL aus dem Jahre 2007 (Platz 4).

Bei der Berechnung des SSI für den Orkan LOTHAR zeigt sich die regionale Bedeutung des Sturms. Während bei allen anderen Winterstürmen wesentlich mehr als 50 % aller Messstationen einen positiven SSI – d.h. V_{\max} ist größer als $V_{98,\text{Perzentil}}$ – aufweisen, gab es während LOTHAR nur an 37,4 % aller Stationen in Deutschland positive SSI zu vermelden. Der Durchschnitt aus all diesen positiven SSI-Werten ist bei LOTHAR dagegen größer als bei allen anderen Ereignissen.

In dem Ranking aller Stürme seit 1970 reiht sich FRIEDERIKE somit auf Platz 21 ein, bei allen Stürmen seit dem Jahre 2000 ist es Platz 5. Seit KYRILL steht nur NIKLAS aus dem Jahre 2015 mit Platz 11 weiter oben im Ranking als FRIEDERIKE.

Tabelle 4: Ranking der Winterstürme mit größtem normierten SSI für Deutschland seit 1970. Für jeden Sturm ist das Datum (Spalte 2), der Sturmname (Spalte 3), der durchschnittliche SSI aller Stationen mit positivem SSI (Spalte 4), die Summe aller positiven SSI (Spalte 5), die mit der Anzahl der Messstationen normierte Summe aller positiver SSI (Spalte 6), die Anzahl der Messstationen (Spalte 7) und die Anzahl der Messstationen mit positivem SSI (Spalte 8) eingetragen (Daten: DWD).

	Datum	Name	Durchschnitt SSI	Summe SSI	SSI Normiert	Messstationen	Positive SSI
1	26.02.1990	Vivian	0,144	22,6080	0,1431	158	157
2	13.11.1972	Quimburga	0,132	8,9760	0,1264	71	68
3	25.01.1990	Daria	0,147	19,1100	0,1202	159	130
4	18.01.2007	Kyrill	0,119	22,4910	0,1190	189	189
5	03.01.1976	Capella	0,120	12,2400	0,1177	104	102
6	01.03.1990	Wiebke	0,138	17,6640	0,1084	163	128
7	24.11.1984	Yra	0,100	14,7000	0,0930	158	147
8	28.01.1994	Lore	0,086	13,4160	0,0833	161	156
9	26.12.1999	Lothar	0,197	11,6230	0,0736	158	59
10	24.01.1993		0,067	10,4520	0,0637	164	156
11	31.03.2015	Niklas	0,059	11,9180	0,0573	208	202
12	26.11.1992	Ismene	0,070	9,0300	0,0554	163	129
13	27.10.2002	Jeanett	0,053	8,4800	0,0511	166	160
14	01.03.2008	Emma	0,051	9,3330	0,0504	185	183
21	18.01.2018	Friederike	0,055	8,2500	0,0377	219	150

1.5 Vorhersage in globalen und regionalen Wettervorhersagemodellen

FRIEDERIKE wurde sowohl von globalen als auch von regionalen Wettervorhersagemodellen gut vorhergesagt (Abb. 5 und 6). Abbildung 5 zeigt auf der linken Seite die prognostizierten Spitzenböen und den Luftdruck am 18.01. 12 UTC mit dem Hauptlauf des ECMWF („European Centre für Medium Weather Forecast“) zu unterschiedlichen Initialisierungszeitpunkten. Auf der rechten Seite ist zu dem jeweiligem Zeitpunkt des Modelllaufs der *Extreme Forecast Index (EFI)*³ dargestellt. Der EFI berechnet sich aus allen Ensemble-Mitgliedern des ECMWF und vergleicht die Vorhersagen unterschiedlicher meteorologischer Größen (z.B. Temperatur, Wind) mit klimatischen Werten in der Region. Der Index gibt die Wahrscheinlichkeit (zwischen 0 und 1) für das Eintreten eines extremen Ereignisses an und hat den Vorteil, dass sämtliche Ensemble Vorhersagen in die Berechnung einbezogen werden.

Dies zeigt sich beispielsweise in der Vorhersage von FRIEDERIKE 4 bis 6 Tage vor dem Ereignis. Während der Hauptlauf des ECMWF in diesem Zeitraum das Zentrum des Sturms für den 18.01. 12 UTC zwischen der Nordsee und Belgien mit unterschiedlichen Intensitäten maximale Böen zwischen 25 und 40 m/s rechnet, weisen die größten Werte des EFI geringere Schwankungen auf. 36 Stunden vor dem Ereignis wird die Lage des Zentrums von FRIEDERIKE und das Hauptwindfeld vom globalen Vorhersagemodell sehr gut wiedergegeben (Abb. 5 oben).

³ <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1256/qj.02.152/full>

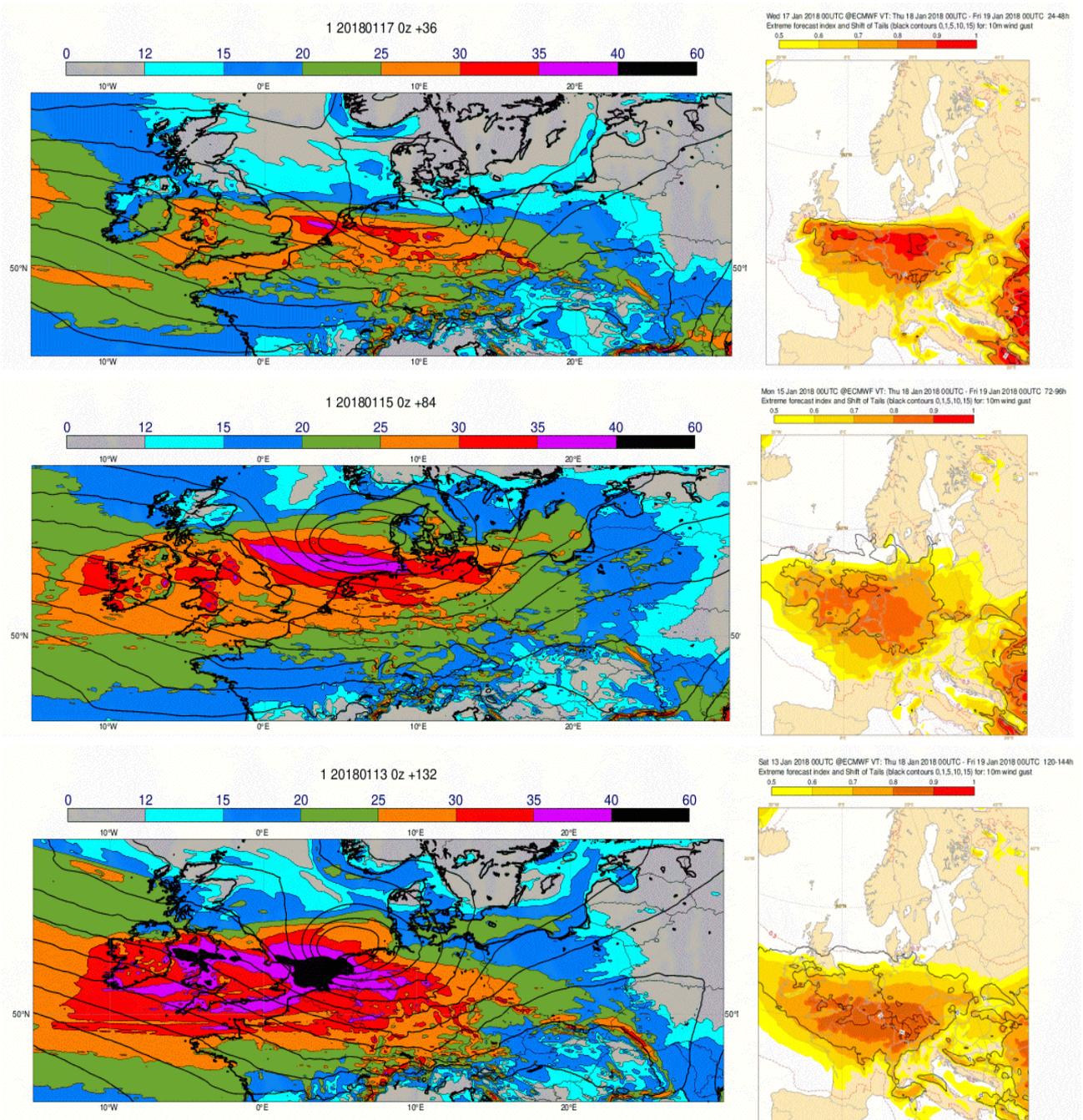


Abbildung 5: Vorhersage von Bodendruck und Spitzenböen (m/s) in Europa am 18.01.2018 12 UTC zu unterschiedlichen Initialisierungen (ECMWF, Hauptlauf; links). Extreme Forecast Index (EFI) zu den jeweiligen Initialisierungen für den Zeitraum 18.01. 00-24 UTC (rechts; Quelle: <https://software.ecmwf.int/wiki/pages/viewpage.action?pageId=92330771>).

Abbildung 6 zeigt die Vorhersage des regionalen Vorhersagemodells des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für den 18.01. 12 UTC. 24 Stunden vorher berechnet das Modell ein zu weit westlich gelegenes Tiefzentrum mit zu geringen Spitzenböen. Grundsätzlich wird aber zu jenem Zeitpunkt mit Böen zwischen 90 und 110 km/h gerechnet. Die schnellere Verlagerung von FRIEDERIKE wird vom Modell erst 12 Stunden vor dem Eintreffen des Windfelds gut erfasst. Die Spitzenböen werden jetzt weiter östlich erwartet und liegen oberhalb der zuvor berechneten Werten. 3 Stunden vor dem Eintreffen rechnet das Modell südlich des Tiefzentrums mit Böen von 125 bis 140 km/h. Dies entspricht den später aufgezeichneten Spitzenböen an ausgewählten Stationen im Flachland.

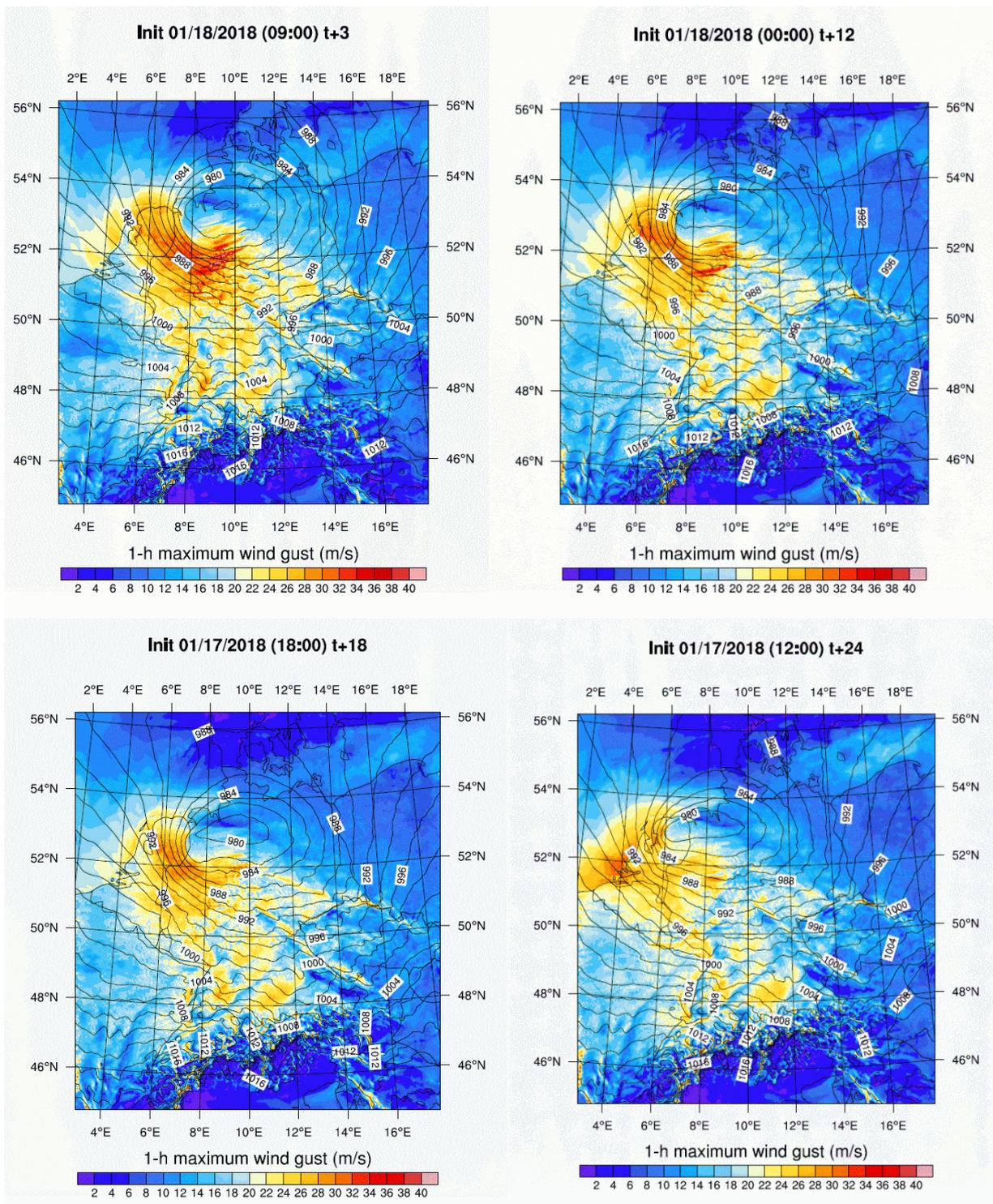


Abbildung 6: Vorhersage von Bodendruck und Spitzenböen in Europa am 18.01.2018 12 UTC zu unterschiedlichen Initialisierungen (ECMWF, Hauptlauf; links). Extreme Forecast Index (EFI) zu den jeweiligen Initialisierungen für den Zeitraum 18.01. 00-24 UTC (rechts; Quelle: <https://software.ecmwf.int/wiki/pages/viewpage.action?pageId=92330771>).

Zusammenfassend zeigt sich die gute Vorhersage vor allem in der recht frühen Erfassung der Zugbahn und des Windfeld. Mittels des EFI konnte somit bereits 4 Tage vor dem Ereignis die Lage der stärksten Windböen während des Ereignisses bestimmt werden. 36 Stunden vor dem Ereignis entsprach die prognostizierte Zugbahn der schlussendlich tatsächlichen Verlagerung von FRIEDERIKE. Die Verlagerungsgeschwindigkeit und die zu erwartenden Spitzenböen wurde vom COSMO Vorhersagemodell dagegen 24 und 18 Stunden vorher etwas unterschätzt, wodurch der Sturm zu jenen Zeitpunkten weiter westlich und mit ca. 20 – 30 km/h schwächeren Spitzenböen erwartet wurde.

2 Auswirkungen und Schäden durch FRIEDERIKE

Im Bahnverkehr sorgte das Sturmtief Friederike für erhebliche Einschränkungen. Nachdem im Fernverkehr der Betrieb am Donnerstag komplett eingestellt wurde, rollten ab Freitagmorgen wieder die ersten Züge an, wobei weiterhin mit Einschränkungen gerechnet werden musste. Dies betraf vor allem die Verbindungen in Nordrhein-Westfalen. Laut einem Bericht auf der „sueddeutschen.de“ wurden über 200 Streckenabschnitte – insbesondere in der Mitte Deutschlands – beschädigt. Zuletzt war 2007 bei Orkan Kyrill der gesamte Fernverkehr der Bahn eingestellt worden war⁴.

Hinzu kam, dass auch vereinzelt einige Fernstraßen gesperrt werden mussten: Die Autobahn A7, die zwischen Niedersachsen und Hessen verläuft, wurde wegen der Gefahr umstürzender Bäume sowie gesperrt. Ebenso war die A72 in Folge eines Lkw-Unfalls mit 3 Fahrzeugen in der Nacht nicht mehr befahrbar⁴. Eine genauere Auflistung der von FRIEDERIKE betroffenen Straßen in NRW ist unter strassen.nrw.de⁵ einsehbar.

Ebenso hatte der Sturm Auswirkungen auf den deutschen Flugraum. Am Flughafen München wurden aufgrund des Orkans etwa 20 Flüge aus. Dabei handelte es sich vor allem um innerdeutsche Flüge und Flüge nach Amsterdam⁶. Auch am Flughafen Stuttgart fielen Flüge aus, wovon etwa 600 Passagiere betroffen waren. Die Abweichungen vom Flugplan ereigneten sich am Donnerstag von 9 Uhr bis 14.25 Uhr. Danach konnte der normale Flugbetrieb wieder aufgenommen werden⁷. Weitere von Friederike betroffene deutsche Flughäfen waren beispielsweise Paderborn und Köln/Bonn.

Am 25.01.2018 veröffentlichte der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)⁸ erste Schadensschätzungen und bezifferte das versicherte Schadensvolumen aktuell auf rund eine Milliarde Euro. Davon entfallen 900 Millionen Euro auf Sachschäden wie Gebäuden sowie 100 Millionen Euro auf Schäden an Kraftfahrzeugen.

Weitere Wetterinformationen zum Sturmtief FRIEDERIKE:

http://www.wettergefahren-fruehwarnung.de/Ereignis/20180119_e.html

⁴ <http://www.sueddeutsche.de/panorama/fernverkehr-friederike-deutsche-bahn-nimmt-betrieb-wieder-auf-1.3832103#redirectedFromLandingpage>, abgerufen am 31.01.18.

⁵ <https://www.strassen.nrw.de/presse/meldungen/2017/pi2017-2-3022.html>, abgerufen am 31.01.18.

⁶ <http://www.muenchen.de/aktuell/2018-01/sturmtief-friederike-orkanboen-warnung.html>, abgerufen am 31.01.18.

⁷ <https://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.orkanauswirkungen-am-flughafen-600-passagiere-stecken-in-stuttgart-fest.dc2dbde0-62e4-45e0-b5ed-cefbba5895d2.html>, abgerufen am 31.01.18.

⁸ <http://www.gdv.de/2018/01/orkan-friederike-verursacht-schaeden-von-rund-einer-milliarde-euro>, abgerufen am 31.01.18.

3 Kontakt

CEDIM Geschäftsstelle

Susanna Mohr

E-mail: info@cedim.de

Tel: +49 721 608 23522

KIT Public Relations

Monika Landgraf

E-mail: monika.landgraf@kit.edu

Tel: +49 721 608 48126