

Der Orkan Kyrill

Sturmcharakteristik und Schadenausmaß

Im Vergleich zu anderen Naturgefahren sind Winterstürme hierzulande überaus schadenträchtig. Der folgende Beitrag beschäftigt sich mit Kyrill, der in Deutschland Anfang 2007 größte Schäden mit sich gebracht hat.

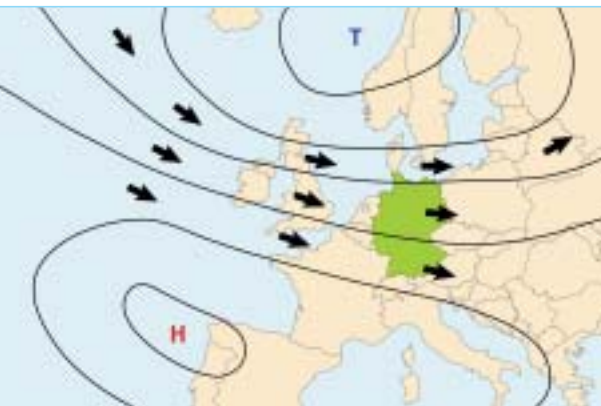


Bild 1: Westwetterlage: Die Hoch- und Tiefdruckgebiete sind derart verteilt, dass die Luft aus westlicher Richtung (nahezu parallel zum Breitenkreis) nach Europa strömt

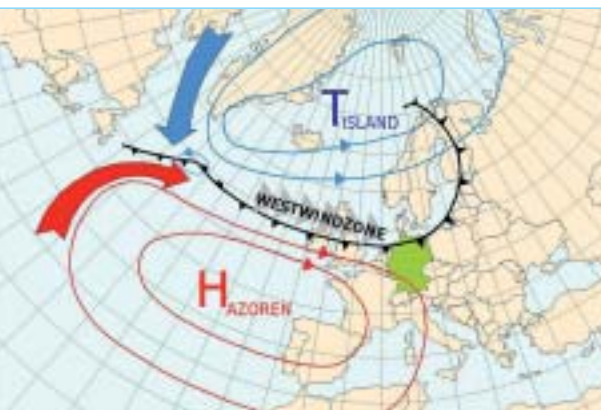


Bild 2: An der Polarfront (schwarze Linie) bilden sich immer wieder kleine Störungen (blauer Kreis), die sich zu Stürmen entwickeln können. Diese werden mit der Westströmung (Polarjet) nach Osten getrieben.

Winterstürme verursachen in Deutschland im Vergleich zu anderen Naturgefahren die größten versicherten Schäden. Sturmereignisse wie der Niedersachsenorkan 1972, die Sturmserie im Frühjahr 1990, Lothar und Martin 1999, sowie Jeanett 2002 würden heute teilweise Schäden in Milliardenhöhe hervorrufen. Der Wintersturm Kyrill fällt in Deutschland durch einen ungewöhnlich hohen volkswirtschaftlichen und versicherten Schaden auf. Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) schätzt allein den versicherten Schaden auf 2,4 Mrd. € (GDV, Jahrbuch 2007). Damit ist Kyrill der schadenträchtigste Sturm der letzten 30 Jahre in Deutschland.

Wintersturmsaison 2006/2007

Kyrill war der Höhepunkt einer sehr aktiven Sturmsaison. Von November bis Januar zogen fünf schadenverursachende Stürme über Deutschland hinweg. Immer wieder treten Winterstürme in sogenannten „Familien“ auf, d.h., innerhalb weniger Wochen ziehen mehrere Stürme nacheinander über Mitteleuropa (z. B. 1990). Solche Zyklonenfamilien kommen deshalb so häufig vor, weil bestimmte Großwetterlagen die Entstehung und Intensivierung von Sturmsystemen begünstigen. Bei

Großwetterlagen handelt es sich um großräumige Luftdruckverteilungen, die mindestens mehrere Tage annähernd stationär bleiben.

Eine wesentliche Sturmweatherlage ist die Westwetterlage, welche sich durch eine zonale (parallel zum Breitenkreis verlaufende) Strömung auszeichnet (**Bild 1**). Dabei strömen über dem Atlantik kalte und warme Luftmassen aufeinander zu, wodurch die sogenannte Polarfront entsteht (**Bild 2**). Auf engstem Raum herrschen in diesem Bereich starke Temperaturunterschiede, welche die Atmosphäre auszugleichen versucht. Ein effektiver Mechanismus zur Temperaturumverteilung sind Tiefdruckgebiete: Auf ihrer Vorderseite transportieren sie warme Luft nach Norden, auf ihrer Rückseite kalte Luft nach Süden. An der Polarfront entstehen daher immer wieder kleine Störungen. Diese verstärken sich häufig über dem Atlantik zu Tiefdruckgebieten (sogenannten Randtiefs). Mit der Westströmung verlagern sie sich anschließend nach Osten, also nach Europa. Für die Intensität eines Sturmtiefs ist unter anderem der Polarjet von entscheidender Bedeutung. Hierbei handelt es sich um ein Starkwindband in etwa 9 km Höhe, in dem Windgeschwindigkeiten von über 300 km/h auftreten können. Es entsteht, wenn

Sturm	Datum
Vera	08.12.2006
Karla	30./31.12.2006
Franz	11./12.01.2007
Hanno	14.01.2007
Kyrill	18./19.01.2007

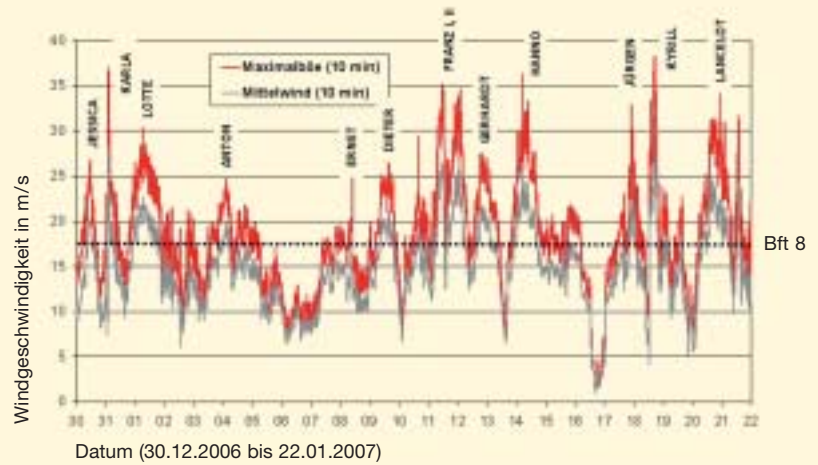


Bild 5: Die größten Stürme der Sturmsaison 2006/2007 (Quelle: www.meteoedia.ch)

Bild 6: Zeitreihe der Windgeschwindigkeiten vom 30.12.2006 bis zum 22.01.2007 für die Station Sylt (Quelle: www.meteoedia.ch)

starke bodennahe Temperaturoegensätze vorherrschen. Der Polarjet führt Tiefdruckgebiete mit hoher Geschwindigkeit nach Europa (s. „Sturmdokumentation Deutschland 1997–2004“ der Deutschen Rück, 2005). Hält eine Westwetterlage länger an, können sich nacheinander, manchmal in Abständen von nur wenigen Tagen (z.B. Lothar am 26.12.1999 und Martin am 27.12.1999) starke Winterstürme in Europa ereignen.

aber nicht jeder großflächig hohe Windgeschwindigkeiten in Deutschland hervorbrachte. Nur die in Bild 5 genannten Stürme (außer Hanna) haben nennenswerte Schäden in Deutschland verursacht. Zusätzlich sorgte die West-

wetterlage dafür, dass der Januar 2007 in Deutschland im Vergleich zur Periode 1961–1990 um 5 °C zu warm war. Für zahlreiche Stationen war es der wärmste Januar seit Beginn der Messreihen. Ebenso war der Januar in der Mitte ▶

Solch eine Großwetterlage stellte sich Anfang Dezember 2006 ein und hielt mit kurzen Unterbrechungen bis in die zweite Januarhälfte 2007 an. Über Grönland sowie den polaren Regionen Kanadas traten in diesem Zeitraum in der unteren Atmosphärenschicht (bis 1 km Höhe) Temperaturen unterhalb von -30 °C auf. Gleichzeitig wurden über dem subtropischen Nordatlantik Temperaturen von über 15 °C gemessen. Somit herrschten über einen langen Zeitraum auf einer Distanz von 2.000 km Temperaturdifferenzen von bis zu 50 °C (**Bild 3**). Dementsprechend entwickelte sich ein starker Polarjet mit Windgeschwindigkeiten von über 330 km/h (**Bild 4**). Dieser lenkte im Zeitraum von Anfang Dezember bis Ende Januar fünf schadensträchtige Stürme nach Mitteleuropa (**Bild 5**), von denen vier Deutschland überquerten (Sturm Hanno traf nur den nördlichsten Teil Deutschlands). **Bild 6** zeigt eine Zeitreihe des 10-minütigen Mittelwindes und der Maximalböen vom 30.12.2006 bis zum 22.01.2007 für die Station Sylt. Deutlich sind zahlreiche Stürme zu erkennen, wobei

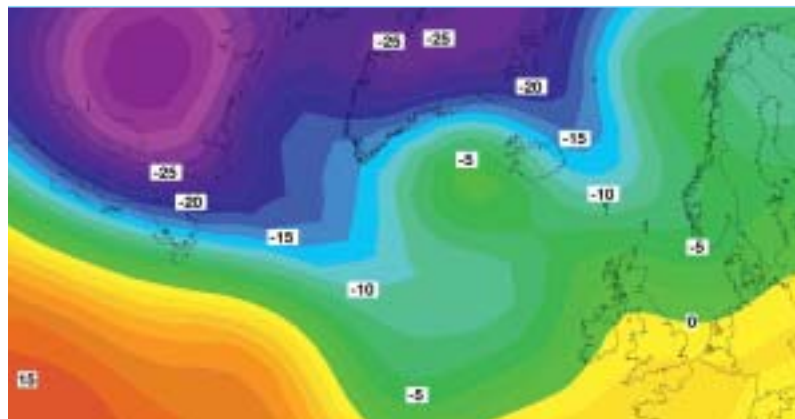


Bild 3: Temperaturverteilung in ca. 1 km Höhe am 17.01.2007, einen Tag vor Kyrill. Starke Temperaturoegensätze sind über dem Atlantik zu erkennen (Quelle: www.wetterzentrale.de).

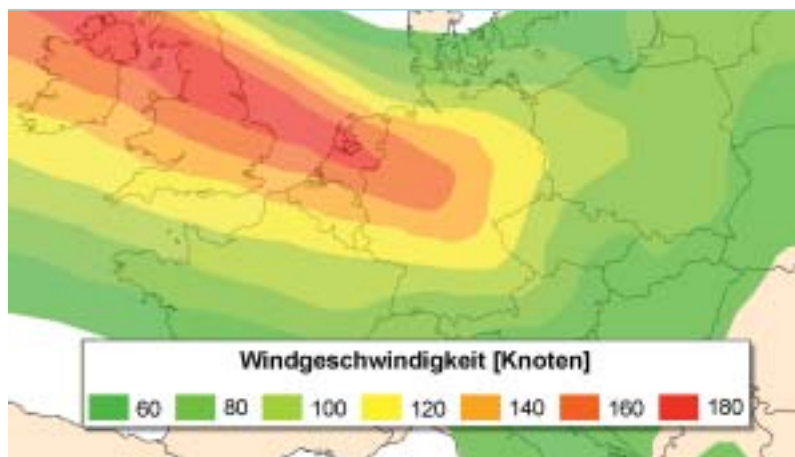


Bild 4: Die Lage des Polarjets am 18.01.2007 um 18.00 Uhr MEZ. Windgeschwindigkeiten von über 300 km/h (1 kn = 1,85 km/h) wurden beobachtet. Der Jet trieb Kyrill nach Europa (Quelle: Wetteronline: www.wetteronline.de).

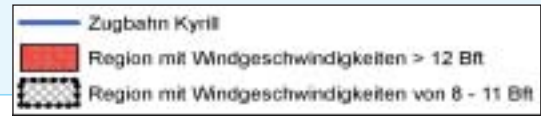
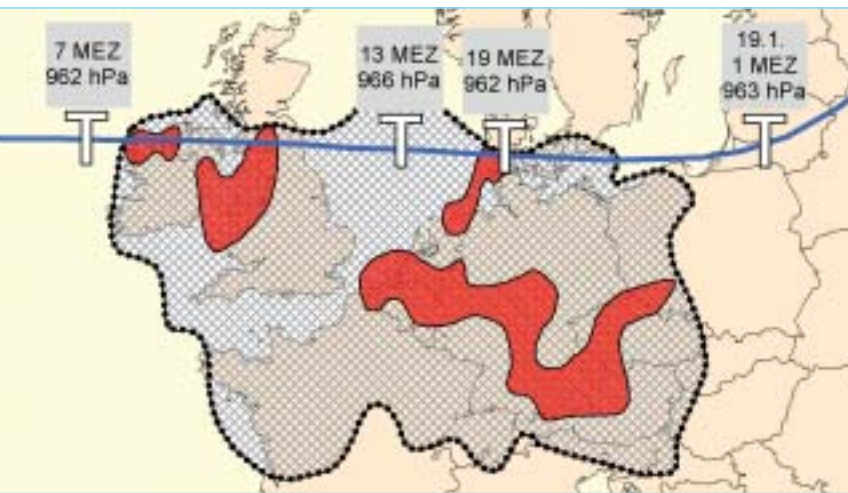


Bild 7: Zugbahn von Kyrill in 6-stündigen Abständen (MEZ = UTC+1h). Innerhalb des schwarz schraffierten Bereichs sind Sturmböen, schwere Sturmböen und orkanartige Böen aufgetreten. Im roten Bereich gab es mehrere Stationen mit Orkanböen (≥ 12 Beaufort).

und im Norden Deutschlands wesentlich zu feucht. Hier gab es Niederschlagsüberschüsse von über 200 Prozent (Klimakarten des Deutschen Wetterdienstes, www.dwd.de).

Kyrill – ein außergewöhnlicher Sturm

Das Unwetter entstand in der Nacht vom 17. auf den 18. Januar 2007 über dem Atlantik. Unter dem Einfluss des Polarjets intensivierte sich Kyrill über Nordirland auf 962 hPa und erreichte

Orkanstärke. Nach leichter Abschwächung über Großbritannien und der Nordsee wurde um 19 Uhr MEZ (Mittleuropäische Zeit) über Dänemark wieder ein Druck im Zentrum des Tiefs von 962 hPa analysiert. Zur selben Zeit herrschte im Bereich der Alpen ein Luftdruck von über 1.013 hPa vor. Eine Druckdifferenz von über 50 hPa ergab sich nun auf 2.000 km Länge. Die enormen Druckunterschiede führten zu dem außergewöhnlich großräumigen Sturmfeld von Kyrill, das am Nachmittag des 18.01. weite Teile Deutschlands erfasste. Am gleichen Abend verlagerte sich der Sturm dann weiter nach Osten. Im Laufe der Nacht schwenkte er nordostwärts, um sich über Russland am 19.01. abzuschwächen (**Bild 7**). Zusammen mit der weit nach Osten reichenden Zugbahn führte das ungewöhnlich breite Windfeld auch in Österreich und Osteuropa zu erheblichen Schäden.

Auf der Vorderseite des Sturms wurden zunächst feuchtwarmer Luftmassen aus subtropischen Regionen herangeführt, die erhebliche Niederschläge in Zentraleuropa verursachten. Diese sorgten für lokale Überschwemmungen. Im aufgeweichten Boden hatten Bäume während des nachfolgenden Sturms nur noch schlechten Halt.

Die stärksten Orkanböen traten mit der zum Sturmtief gehörenden Kaltfront auf. Sie überquerte Deutschland, das in Europa am schwersten betroffene Land, vom späten Nachmittag bis in die Nacht von Nordwesten nach Südosten. Dabei wurden die höchsten Spitzenböen nicht wie üblicherweise an der

Küste, sondern weit im Landesinneren beobachtet (**Bild 8**). Ein Grund hierfür war wahrscheinlich die Lage des Polarjets. Er wies über Westdeutschland maximale Werte auf und beschleunigte somit in dieser Region bodennahe Luftschichten. Vielerorts traten im Flachland Spitzenböen auf, wie sie sonst nur an Bergstationen verzeichnet werden. Das Messgerät des Deutschen Wetterdienstes (DWD) am Düsseldorfer Flughafen registrierte einen bemerkenswert hohen Wert von 144 km/h. Allerdings meldeten viele weitere Stationen in den Niederungen ebenfalls Werte von deutlich über 100 km/h. Die höchste Spitzenböe in Deutschland wurde auf dem 1.835 m hohen Wendelstein in Bayern mit 202 km/h gemessen. **Bild 9** zeigt Spitzenböen ausgewählter Stationen des DWD.

Darüber hinaus bildeten sich entlang der Front zahlreiche Gewitter (**Bild 10**). Besonders heftig wüteten sie in Niedersachsen, Westfalen, Thüringen, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Brandenburg und Berlin. Die mit den Gewittern verbundenen Böen können Messstationen aufgrund ihrer Kleinräumigkeit nicht ausreichend erfassen. Die Gewitter führten zu markanten Temperaturstürzen in Ostdeutschland. So fiel die Temperatur beispielsweise in Leipzig innerhalb einer Stunde von 14,4 auf 3,7 °C. Des Weiteren traten in Verbindung mit den Gewittern vereinzelt Tornados auf. In Wittenberg war ein Tornado der Stärke F2-F3 auf der fünfskaligen Fujita-Skala (F2-F3 entspricht 181-332 km/h) zu beobachten, der allein versicherte Schäden in Millionenhöhe verursachte (**Bild 11 und 12**). Zwei weitere Torna-



Bild 8: Maximalböenfeld des Orkans Kyrill (18./19.01.2007), berechnet mit dem Sturmmodell der Deutschen Rück

Ort	Maximalböe	Ort	Maximalböe
Düsseldorf/Flughafen (41 m)	144 km/h	Helgoland/Düne (8 m)	119 km/h
Kiel Leuchtturm (23 m)	140 km/h	Dortmund (148 m)	119 km/h
Mühdorf am Inn (410 m)	137 km/h	Aachen (205 m)	119 km/h
Chemnitz (420 m)	133 km/h	München/Flughafen (447 m)	119 km/h
List/Sylt (29 m)	130 km/h	Erfurt (322 m)	119 km/h
Braunschweig/Flughafen (88 m)	130 km/h	Regensburg (371 m)	115 km/h
Köln-Bonn/Flughafen (100 m)	130 km/h	Hannover/Flughafen (59 m)	112 km/h
Berlin-Dahlem (70 m)	126 km/h	Leipzig/Flughafen (136 m)	112 km/h
Dresden/Flughafen (232 m)	122 km/h	Münster/Osnabrück Flughafen (53 m)	112 km/h
Rostock-Warnemünde (10 m)	122 km/h	Karlsruhe (112 m)	108 km/h

Bild 9: Ausgewählte Spitzenböenmessungen des Deutschen Wetterdienstes an Stationen unterhalb 500 m über NN

dos traten in Brandenburg auf: In der Region Lauchhammer und Brachwitz-Kemnitz war die Rede von Tornados der Stärke F3 (254-332 km/h) (Thomas Saevert, Tornadoliste 2007, www.tornadoliste.de).

Aufgrund der hohen Windgeschwindigkeiten und der Großflächigkeit des Starkwindfeldes ist Kyrill zu den stärksten Sturmereignissen der letzten Jahrzehnte in Deutschland zu rechnen. Gerade die Ausdehnung des Sturms mit Orkanböen im nahezu gesamten Land ist außergewöhnlich. Hervorzuheben ist, dass die Wetterdienste mit ihren Vorhersagemodellen das Sturm-tief schon über eine Woche im Voraus ziemlich präzise prognostizierten. Deshalb konnten die Krisenstäbe und Zivilschutzkräfte frühzeitig entsprechende Vorsorgemaßnahmen einleiten und die Bevölkerung umfangreich warnen. Dies war in dieser Form bisher einzigartig in Deutschland.

Schadenbild

Kyrill hat neben extrem hohen Sachschäden auch 47 Menschenleben in Europa gefordert. Der Sturm deckte Dächer ab, Bäume stürzten um, der Straßen-, Bahn- und Fährverkehr kam teilweise zum Erliegen. Europaweit mussten etwa eine Million Haushalte stundenlang ohne Strom auskommen. Beispiele großer Sachschäden sollen an dieser Stelle aufgeführt und diskutiert werden.

Der DWD hatte für das gesamte Bundesgebiet Unwetterwarnungen heraus-

gegeben, für manche Regionen auch Warnung vor extremem Unwetter (höchste Warnstufe). Deshalb wurden Schulen bereits am Vormittag geschlossen, etliche Geschäfte und Firmen schickten ihre Mitarbeiter zum Teil früher nach Hause. Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie warnte für die deutsche Nordseeküste vor einer schweren Sturmflut. Glücklicherweise blieb diese jedoch aus, da der Zeitpunkt der höchsten Windgeschwindigkeiten in der Deutschen Bucht deutlich vor Eintreffen der Flut lag. Dort konnte sich also kein gefährlicher Windstau bilden.

In ganz Deutschland kam es zu Schäden an Gebäuden und Fahrzeugen durch umfallende Bäume sowie durch abgerissene Dachziegel, Dächer und Fassadenteile. In Barsinghausen (Landkreis Hannover) rissen die Sturmböen große Teile eines Hochhausdaches ab und schleuderten sie auf ein benachbartes Einfamilienhaus sowie ein Doppelhaus. Menschen kamen zum Glück nicht zu Schaden. In Wittenberg (Sachsen-Anhalt) verursachte ein Tornado schwere Schäden. Dächer wurden abgedeckt, umherfliegende Dachziegel beschädigten Fenster und bohrten sich in Fassaden und Fahrzeuge. Außerdem lösten sich Gesteinsbrocken in der zum UNESCO-Weltkulturerbe gehörenden Schlosskirche. Am Berliner Hauptbahnhof löste der Orkan einen tonnen-schweren Stahlträger der Fassadenkonstruktion, der auf eine Freitreppe fiel. Zwei weitere Träger lockerten sich. Der Bahnhof wurde daraufhin wegen Einsturzgefahr evakuiert. In Bocholt wurde das Dach einer Grundschule

vollständig abgerissen; in Osnabrück das Zelt des Russischen Staatszirkus total zerstört. In Oranienburg riss der Sturm das Dach des Archivs der KZ-Gedenkstätte Sachsenhausen fort. Im Römisch-Germanischen Museum in Köln stürzten Holzbohlen auf das weltberühmte Dionysos-Mosaik. Auf dem Flugplatz Bohmte/Bad Essen deckten Windböen die Abstellhalle für Flugzeuge ab, Trümmerteile beschädigten auch benachbarte Gebäude. Bei Apolda (Weimarer Land) stürzte ein Teil eines Tiefkühl-Hochregallagers ein. ▶

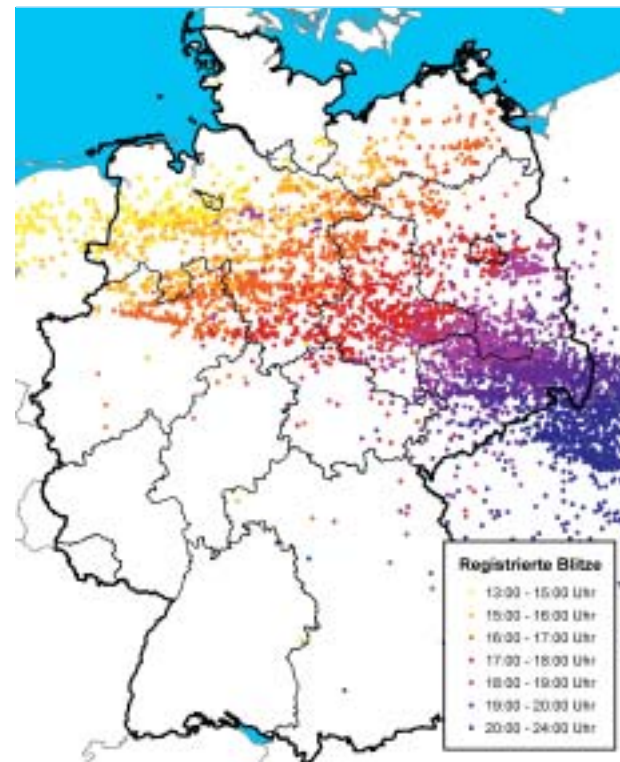


Bild 10: Blitzverteilung am 18.01.2007 (Quelle: VdS Meteo-Info)



Bild 11 und 12: Schadenbilder nach dem Tornado in der Lutherstadt Wittenberg (Quelle: Lutherstadt Wittenberg)



Bild 13: Waldschäden in Nordrhein-Westfalen (Quelle: Landesbetrieb Wald und Holz, NRW)

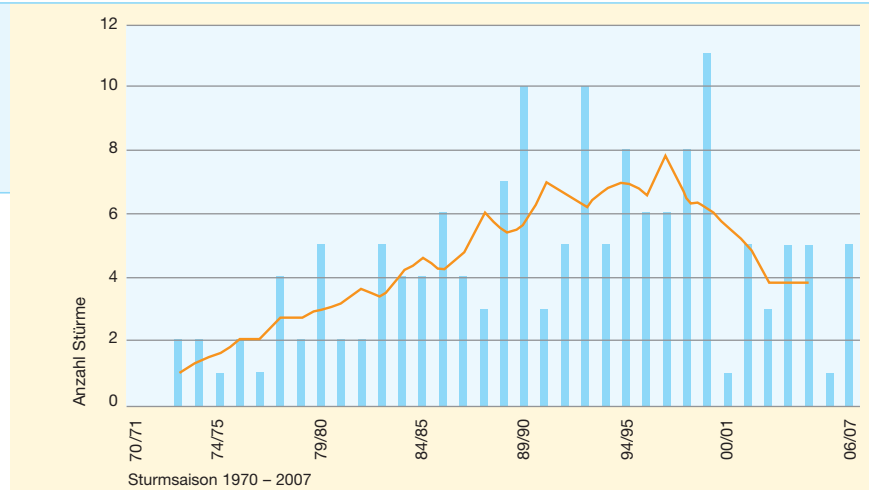


Bild 14: Zeitreihe der schadenverursachenden Stürme seit 1970

Umgeknickte Bäume führten zu erheblichen Verkehrsbehinderungen auf den Straßen und im Schienenverkehr. Vor allem in den Mittelgebirgen wurden viele Straßen gesperrt. Die Gefahr weiterer umfallender Bäume behinderte zunächst die Aufräumarbeiten. Windböen warfen mehrere LKW und Anhänger um. Viele Straßenbrücken mussten daraufhin gesperrt werden, darunter auch viel befahrene Autobahnabschnitte. Die Deutsche Bahn AG stellte am Nachmittag zunächst den Fernverkehr, kurze Zeit später auch große Teile des Nahverkehrs ein. Die Züge fuhren nur noch die nächsten Bahnhöfe an und blieben dort stehen. Erst im Laufe des Wochenendes normalisierte sich der Bahnverkehr wieder. Die Fahrverbindungen auf Nord- und Ostsee sowie auf dem Bodensee wurden ebenfalls zeitweise eingestellt. Auch im Flugverkehr kam es teilweise zu erheblichen Verspätungen; mehrere Hundert Flüge fielen ganz aus.

Bei Magdeburg warf Kyrill mehrere Stahlgitter-Strommasten um. Dies führte zu einem mehrstündigen Stromausfall in der Region, 85.000 Haushalte waren betroffen. Stromausfälle aufgrund zerstörter Leitungen gab es auch in zahlreichen anderen Städten im Bundesgebiet.

Zirka 75 Millionen Bäume, das sind 37 Mio. m³ Stammholz, fielen dem Orkan zum Opfer, berichtete der Deutsche Holzabsatzfond. Fast die Hälfte aller Schäden verzeichnete Nordrhein-Westfalen mit 15,7 Mio. m³ Windwurf, vor allem im Sauer- und Siegerland (**Bild 13**). Laut Forstverwal-

tion verursachte noch kein Sturm zuvor einen so großen Schaden. Hessen und Bayern verbuchten je 4 Mio. m³ Sturmholz, Thüringen 2,2 Mio. m³ und Niedersachsen 2 Mio. m³. Der Deutsche Forstwirtschaftsrat schätzt den verursachten Schaden auf rund 1 Mrd. €, von dem aber nur ein geringer Teil versichert ist. Nach einer Erhebung des Waldbauernverbandes werden in Nordrhein-Westfalen 200 Mio. € allein für Wiederaufforstung, Maßnahmen zum Forstschutz und Wiederherstellung zerstörter Wege benötigt.

Auch in weiten Teilen Europas führte Kyrill zu erheblichen Schäden. Besonders betroffen waren die Britischen Inseln: Nachdem umgestürzte Bäume zahlreiche Stromleitungen im ganzen Land beschädigt hatten, waren Hunderttausende Menschen ohne Strom. Im Süden kam es zu einem Verkehrschaos. Im Ärmelkanal geriet ein britisches Containerschiff in Seenot und havarierte. Die 26-Mann-starke Besatzung konnte gerettet werden.

In Utrecht (Niederlande) stürzte ein Kran auf ein Gebäude. Der Schienenverkehr in den Niederlanden wurde völlig eingestellt. Im Hafen von Rotterdam drückte der Sturm ein Schiff gegen eine Ölleitung, die daraufhin brach; Öl lief ins Wasser. Am Nachmittag musste der Hauptbahnhof von Amsterdam wegen herabstürzender Teile aus dem Glasdach teilweise evakuiert werden.

Österreich, Frankreich, Belgien, Tschechien und Polen meldeten ebenfalls zahlreiche Sachschäden.

Stürme im Vergleich

Nach Angaben des GDV beträgt die Höhe des versicherten Schadens aus Kyrill in Deutschland 2,4 Mrd. € (GDV, Jahrbuch 2007). 1990 waren Daria und Vivian die größten Orkane. Lothar ereignete sich im Jahr 1999, Jeanett drei Jahre später. In heutiger Zeit würden sie wahrscheinlich nicht das Schadensmaß von Kyrill erreichen. Die Höhe des Kyrill-Schadens ist auf die flächendeckend hohen Böengeschwindigkeiten während der Passage von Kyrill zurückzuführen.

Im Vergleich zu Daria, dem schwersten Sturm im Jahr 1990, traf Kyrill den Osten und Süden Deutschlands deutlich härter. Daria dagegen verursachte die größten Schäden im Westen und Norden Deutschlands, wo dieser Sturm auch wesentlich stärker als Kyrill war.

Jeanett (27. Oktober 2002) und Kyrill sind sich sowohl bezüglich der Zugbahn als auch der Ausdehnung des Windfeldes sehr ähnlich. Es zeigt sich aber, dass Kyrill über Deutschland stärkere Böen hervorbrachte und eine höhere Gewitteraktivität verzeichnete. Nicht vorhandene Eigenschaften, aus denen sich die wesentlich höheren Schäden infolge von Kyrill erklären.

Der Wintersturm Lothar überquerte Europa am 25. Dezember 1999. Das Zentrum des Sturms zog über Nordfrankreich und die Mitte Deutschlands, sodass die Zugbahn wesentlich weiter südlich als diejenige von Kyrill lag. Das Sturmfeld von Lothar war deutlich schmaler, aber stärker. So traten auch über Großstädten, wie etwa Paris, Windgeschwindigkeiten von über 120 km/h (Beau-

fort 12) auf. Süddeutschland ist der einzige Teil Europas, den beide Stürme heimgesucht haben. Hier wies Lothar in Baden-Württemberg wesentlich höhere Windgeschwindigkeiten als Kyrill auf, in Bayern war Kyrill dagegen stärker.

Kyrill verursachte in der Mitte Deutschlands die größten Schäden, die geringsten im äußersten Norden. Zur Schadenhöhe in der Nordhälfte Deutschlands trug sicherlich auch die hohe Gewitteraktivität nicht unwesentlich bei. Gerade im Zusammenhang mit konvektiven Ereignissen entstehen starke Böen, die lokal hohe Schäden mit sich bringen können (vergleiche Sommergewitter). Darüber hinaus verursachte der mit der Passage der Kaltfront zusammenhängende Tornado im sachsen-anhaltinischen Wittenberg allein ungefähr 4 Mio. € Schaden.

Die Durchschnittsschäden der Versicherer liegen in einem Bereich von 600 bis 1.000 €, wobei Durchschnittsschäden im vierstelligen Bereich sehr hoch sind.

Einige Erstversicherer unterschätzten den Schaden zuerst deutlich. Teilweise wurde der Durchschnittsschaden, teilweise die Anzahl der Schäden falsch bewertet. Ebenso gaben die Anbieter kommerzieller Sturmschadenmodelle sehr große Spannweiten für den Kyrill-Schaden unmittelbar nach dem Ereignis an. Risk Management Solutions (RMS) ging für Deutschland von 1,2 bis 1,8 Mrd. € aus, AIR erwartete 2,3 bis 3,4 Mrd. € und EQECAT 2 Mrd. €. Eine verbesserte Einschätzung ließe sich durch eine solidere Datengrundlage erreichen. Demzufolge wird momentan das Sturmmodell der Deutschen Rück durch Auswertung von Einzelschäden in Folge von Kyrill optimiert.

Winterstürme und die Klimaänderung

Nach dem Durchzug des Orkans Kyrill haben immer wieder Spekulationen die Runde gemacht, ob Kyrill ein Vorbote oder sogar bereits Teil der Klimaänderung ist. Generell ist festzuhalten, dass ein einzelnes Ereignis niemals auf eine Klimaänderung hinweisen kann. Unter einer Klimaänderung sind Änderungen zu verstehen, die über einen langen Zeitraum auftreten: Beispielsweise wird untersucht, ob sich die Häufigkeit oder Intensität der Winter-

stürme innerhalb einer 30-jährigen Periode gewandelt hat. Wäre dies der Fall, deutete vieles auf eine Veränderung des Sturmklimas hin. Eine einzelne Sturmsaison oder gar ein einzelner Sturm stellen dagegen lediglich eine natürliche Schwankung innerhalb des Klimageschehens dar.

Die Häufigkeit der schadenverursachenden Winterstürme seit 1970 zeigt keinen eindeutigen Trend (**Bild 14**). Eine Häufung gab es zwar bis Mitte der 1990er-Jahre, doch seit der Jahrtausendwende ist ein

Rückgang auf das Niveau der 1980er-Jahre zu verzeichnen. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch andere Wissenschaftler (z. B. Wang et al., 2006).

Ausgehend von langfristigen Änderungen ist allerdings festzustellen, dass Klimamodelle bei gleichbleibenden oder erhöhten Emissionen von Treibhausgasen (z. B. CO₂) eine verstärkte Sturmaktivität voraussagen. Damit verbunden sind höhere Schäden bis zum Ende des 21. Jahrhunderts (Pinto et al., 2007).

Fazit

Der Orkan Kyrill war für Deutschland der schadenträchtigste Sturm der zumindest letzten 30 Jahre. Nach GDV-Schätzung lag der versicherte Schaden bei 2,4 Mrd. € (GDV, Jahrbuch 2007), womit Kyrill verheerender als die Stürme Daria, Lothar oder Jeanett wütete. Der Grund hierfür war das ungewöhnlich breite Sturmfeld von Kyrill, das ganz Deutschland erfasste und in nahezu jeder Region Schäden verursachte. ■

Dr. Andreas Reiner
Deutsche Rückversicherung AG,
Düsseldorf

Quellen:

- ▶ Deutsche Rück: Die Entwicklung des Orkantiefs Kyrill (18.-19.01.2007) – Ereignisbericht (2007)
- ▶ Deutsche Rück: Sturmdokumentation Deutschland 1997-2005 (2005) <http://www.deutscherueck.de>
- ▶ Deutscher Wetterdienst: <http://www.dwd.de>
- ▶ Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV): Jahrbuch 2007, Die deutsche Versicherungswirtschaft
- ▶ Landesbetrieb Land und Holz Nordrhein-Westfalen: www.forst.nrw.de
- ▶ Meteomedia AG: <http://www.meteomedia.ch>
- ▶ Pinto, J. G., Fröhlich, E. L., Leckebusch, G. C., und Ulbrich, U.: Changing European storm loss potentials under modified climate

- conditions according to ensemble simulations of the ECHAM5/MPI-OM1 GCM. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 7, 165-175 (2007). www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/7/165/2007/
- ▶ Saevert, Thomas: Tornadoliste 2007, <http://www.tornadoliste.de/>
- ▶ Wang, X. L., Swail, V. R., und Zwiers, F. W. (2006): Climatology and Changes of Extratropical Cyclone Activity: Comparison of ERA-40 with NCEP-NCAR Reanalysis for 1958-2001, J. of Climate, 3145-3166.
- ▶ Wetteronline: <http://www.wetteronline.de>
- ▶ Wetterzentrale: <http://www.wetterzentrale.de>
- ▶ Wetter.com: <http://www.wetter.com>