Stürmische Gesellen: Lothar, Kyrill & Co.

Zur Problematik, die künftige Entwicklung von Winterstürmen abzuschätzen

Daniel Fröhlich

Über die voraussichtlichen Veränderungen von Lufttemperaturen und Niederschlägen im Zuge des Klimawandels wird viel berichtet. Aber auch andere wichtige atmosphärische Zustände könnten sich verändern, zum Beispiel die Entstehung von Hoch- und Tiefdruckgebieten und die Druckdifferenzen zwischen ihnen. Dies könnte zahlreichere und verheerendere Stürme zur Folge haben, die ein planvolles Handeln in der Forstwirtschaft konterkarieren würden. Die Auswertung wissenschaftlicher Fachartikel, die sich mit der Entwicklung des Wind- und Sturmgeschehens in Europa befassen, gibt einen Einblick in die aktuelle wissenschaftliche Diskussion.

Abbildung 1: Ein vom Sturmtief Kyrill am 18./19. Januar 2007 geworfener Bestand im Bayerischen Wald

Stürme sind eine ernst zu nehmende Gefahr für die Forstwirtschaft in Europa. In den letzten beiden Jahrzehnten traten häufiger schwere Stürme auf, die starke Schäden in den Wäldern verursachten (Abbildung 1). Gut in Erinnerung geblieben sind die Stürme Vivian und Wiebke (1990), Lothar (1999), Kyrill (2007) und Martin (2009). In den 1970er Jahren waren nur wenige starke Stürme zu verzeichnen, seit den 1990er Jahren nahmen sie wieder zu und stellen sich als scheinbare Zeugen des Klimawandels dar.

Hintergründe zu Daten und Methoden

Aussagen zur Windklimatologie können auf verschiedenen Datengrundlagen beruhen. Am naheliegendsten ist es, die *Messreihen von Klimastationen* über die Zeit aufzutragen und zu sehen, ob ein Trend daraus abzulesen ist. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, aus Luftdruckmessungen und den gleichzeitigen, räumlichen Luftdruckunterschieden auf die Windgeschwindigkeiten zu schließen. Solche Datensätze existieren auch als *Reanalysedaten*. Sie sind an den Gitterpunkten zwischen den Messstationen mit Hilfe von Modellen interpoliert. Die Maschenweite der Gitterpunkte beträgt 2,5 x 2,5 Grad, das entspricht in Bayern Seitenlängen von circa 278 auf 184 Kilometern. An diesem Punkt setzen meistens Modellierungen für die Zukunft unter Verwendung von Klimaszenarien an (siehe Fröhlich et al. 2010). Eine dritte Erhebung besteht darin, die *Schäden* der vergangenen Jahrzehnte zu *bilanzieren*, die eindeutig auf Sturmereignisse zurückzuführen sind. Da jede Datenbasis ihre eigenen »Tücken« hat, ist es wichtig, sie mit unterschiedlichen Methoden auszuwerten. Auf diese Weise wird die Sicherheit der Aussagen erhöht.

Instrumentelle Windmessungen begannen erst in den 1950er Jahren. Die Messinstrumente wurden seitdem stets verbessert und entsprechend häufig ausgetauscht. Ferner unterliegt die Landschaft einem steten Wandel, Veränderungen baulicher Art oder in der Vegetationsstruktur können die Messwerte beeinflussen. Daher gibt es nur wenige auswertbare Messreihen über längere Zeiträume (d. h. 50 Jahre oder mehr). Aus diesem Grund ist der »Umweg« über Luftdruckunterschiede sehr nützlich, da sich hier die Messtechnik kaum geändert hat und dementsprechend Messungen über lange Zeiträume vorhanden sind. Allerdings ist die Datenlage über den Ozeanen sehr dünn, da auf dem Wasser keine festen Stationen existieren, sondern nur Schiffe und Bojen. Auch bei den Reanalysedaten, die dieses Manko mit Rechenmodellen ausgleichen, ist die Gitterweite noch so groß, dass kleinere Druckgebiete leicht »übersehen« werden können (Klawa 2001). Eine retrospektive Bilanzierung von z. B. Windschäden im Forst als dritte Möglichkeit erfasst nicht nur das eigentliche Klimasignal. Bei ihrer Interpretation müssen die Vorratsentwicklung in den Wäldern bzw. die Marktsituation und der Holzabsatz oder die waldbaulichen Vorlieben berücksichtig werden.

Tabelle 1: Auswertung einer Literaturrecherche mit Angaben zu Sturmentwicklung und Arbeitsmethoden

Literaturstelle/ Referenzperiode	Sturmentwicklung	Methode
Barredo (1970–2008)	unverändert	4
Beersma (1955–1993)	unsicher	3
Bengtsson (32 Jahre)	unverändert	3,2,5*
Bjil (1843–1992)	unverändert	1
WASA Group (1961–1987)	unverändert	1,2
Donat (1961–2000)	zunehmend	3*
Fischer-Bruns (1851–1990)	unsicher	2
Gulev (1949–1993)	unverändert	4
Majunke (1920–2007)	zunehmend	4
Plochmann (1750–1950)	unsicher	4
Pinto (1860–2000)	zunehmend	3,5*
Rauthe (1971–2050)	unverändert	3
Schmith (1875–1995)	unsicher	1
Seierstad (2081–2099)	abnehmend	5*
Smits (1965–2002)	abnehmend	2
Wang (1874–2007)	unsicher	1
Weisse (1958–2001)	unsicher	3

* u.a. unter dem Szenario A1B; 1 Luftrduckmessungen; 2 Windmessungen; 3 Reanalysedaten; 4 Bilanzierung von Schäden; 5 Zukunftsszenarien

Ergebnisse der Literaturrecherche

Da jede Methode ihre Vor- und Nachteile hat, sind alle vorgestellten Verfahren berücksichtigt, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben. Tabelle 1 zeigt eine Literaturauswahl zur Entwicklung der Häufigkeit von Stürmen im vergangenen Jahrhundert bzw. zu Hochrechnungen ihres zukünftigen Auftretens. In der Tabelle erscheint das ganze Spektrum von einer Abnahme der Sturmhäufigkeiten bzw. -intensitäten über gleichbleibende Verhältnisse bis hin zu einer Zunahme. Die überwiegende Zahl der Autoren geht von einem, bezogen auf die letzten beiden Jahrzehnte, gleichbleibenden Niveau aus. Die Sturmentwicklung über dem Nordatlantik korrespondiert mit den Druckunterschieden zwischen Azorenhoch und Islandtief (Seierstad et al. 2009; Wang et al. 2009; WASA Group 1998) – ein wichtiger Punkt in diesem Zusammenhang. Inwiefern Temperaturen, Schichtung und Strömungen des Ozeans auf die Luftdruckunterschiede rückwirken, ist nicht abschließend geklärt. Die Ergebnisse über die zu erwartende Sturmentwicklung, insbesondere aber die Vorhersagen zum Auftreten von Winterstürmen, könnte bei genauerer Kenntnis dieser Zusammenhänge verfeinert werden.

Womit ist für bayerische Wälder zu rechnen?

Auf ein vergleichsweise sturmarmes Intervall folgten in den letzten beiden Jahrzehnten zahlreiche starke Stürme. Eine weitere wesentliche Steigerung in Häufigkeit und Intensität der Winterstürme gegenüber dem Zeitabschnitt 1990 bis 2010 erwarten die Spezialisten der meteorologischen Fachgebiete derzeit weniger (Tabelle 1). Daher soll der Schadholzanfall, wie ihn für den Zeitraum um die Jahrtausendwende Majunke et al. (2008) zusammengestellt hatten, als Grundlage für die Abschätzung eines in den nächsten Jahren zu erwartenden Schadholzanfalls dienen. Zwischen 1993 und 2007 verursachten Stürme in Deutschland 90,5 Millionen Kubikmeter Schadholz. Bezogen auf den Zeitraum bedeutet dies, es wäre mit einem Sturmholzanfall von sechs Millionen Kubikmetern pro Jahr zu rechnen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass sich zwei einzelne Ereignisse mit einem jeweiligen Schadholzanfall von über 30 Millionen Kubikmetern besonders stark ausgewirkt haben. An den beiden großen Ereignissen (Lothar und Kyrill) war Bayern mit 13 bzw. 11 Prozent am bundesweiten Sturmholzaufkommen beteiligt. In Festmetern ausgedrückt lag das Schadholzaufkommen bei vier Millionen *(www.forst-bayern.de)* und entspricht fast einem Viertel des jährlichen Holzeinschlags in Bayern. Dies sind die Größenordnungen, mit denen im zehnjährigen Rhythmus gerechnet werden muss. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass ein Ereignis Bayern außergewöhnlich stark trifft wie beispielsweise im Frühjahr 1990 Vivian und Wiebke – 23 Millionen Kubikmeter Schadholz allein in Bayern.

Nachdem sich Sturmintensität und Sturmhäufigkeit nicht steuern lassen und in dieser Hinsicht auch keine Entwarnung zu den Verhältnissen der letzten Jahre gegeben werden kann, sind die genannten Zahlen nur anhand einer Gefährdungsabschätzung und darauf aufbauenden waldbaulichen Anpassungen zu beeinflussen. Daran wird an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft aktuell im Rahmen des Klimaprogramms 2020 gearbeitet. In Zukunft könnten verbesserte Ausgangsdaten wie zum Beispiel eine konsequente Dokumentation von Sturmschäden oder die Erfassung mittlerer Bestandesoberhöhen, deren flächige Aufnahme mittels LIDAR-Messungen (LIDAR = Light detection and ranging) möglich wäre, die Aussagekraft solcher Gefahrenmodelle weiter erhöhen.

Literatur

Barredo, J.I. (2010): *No upward trend in normalized wind storm losses in Europe: 1970-2008.* Natural Hazards and Earth System Sciences 10, S. 97–104

Beersma, J.J.; Rider, K.M.; Komen, G.J.; Kaas, E.; Kahrin, V.V. (1997): *An analysis of extra-tropical storms in the North Atlantic region as simulated in a control and 2xCO_2 time-slice experiment with a high-resolution atmospheric model.* Tellus 49A, S. 347–361

Bengtsson, L.; Hodges, K.; Keenlyside, N. (2009): *Will extratropical storms intensify in a warmer climate?* Journal of Climate 22 (9), S. 2.276–2.301

Bijl, W.; Flather, R.; de Ronde, J.G.; Schmith, T. (1999): *Changing storminess? An analysis of long-term sea level data sets.* Climate Research 11, S. 161–172

Donat, M.G; Leckebusch, G.C.; Pinto, J. G.; Ulbrich, U. (2010): *European storminess and associated circulation weather types: future changes deduced from a multi-model ensemble of GCM simulations.* Climate Research 42, S. 27–43

Fischer-Bruns, I; v. Storch, H.; Gonzáles-Rouco, F.; Zorita, E. (2005): *Modelling the variability of mitlatitude storm activity on decadal to century time scales.* Climate Dynamics 25, S. 461–476

Fröhlich, D.; Zimmermann, L.; Schulz, C. (2010): *Klimawandelforschung: Nostradamismus, Futurologie und Wissenschaft.* LWF aktuell 77, S. 38–42

Gulev, K.S.; Hasse, L. (1999): *Changes of wind waves in the North Atlantic over the last 30 years.* International Journal of Climatology 19, S. 1.091–1.117

Klawa, M. (2001): *Extreme Sturmereignisse in Deutschland: Entwicklung, Zusammenhang mit der Nordatlantischen Oszillation und Auswirkungen auf die Versicherungswirtschaft.* Dissertation Universität zu Köln

Majunke C.; Matz, S.; Müller, M. (2008): *Sturmschäden in Deutschlands Wäldern von 1920 bis 2007.* AFZ/Der Wald 7, S. 380–381

Plochmann R.; Hieke C. (1986): *Schadereignisse in den Wäldern Bayerns - Eine Zusammenstellung der forstlichen Literatur seit Beginn des 18. Jahrhunderts.* Forstliche Forschungsberichte München, Nr. 71

Pinto, J.G.; Froehlich, E.L.; Leckebusch, G.C.; Ulbrich, U. (2007): *Changing European storm loss otentials under modified climate conditions according to ensemble simulations of the ECHAM5/MPI-OM1 GCM.* Natural Hazards and Earth System Sciences 7 (1), S. 165–175

Rauthe, M.; Kunz, M.; Kottmeier, C. (2010): *Changes in wind gust extremes over Central Europe derived from a small ensemble of high resolution regional climate models.* Meteorologische Zeitschrift 19 (3), S. 299–312

Schmith, T.; Kaas, E.; Li, T.S. (1998): *Northeast Atlantic winter storminess 1875-1995 re-analysed.* Climate Dynamics 14, S. 529–536

Seierstad, I.A.; Bader, J. (2009): *Impact of a projected future Arctic Sea Ice reduction on extratropical storminess and the NAO.* Climate Dynamics 33, S. 937–943

Smits, A.; Klein Tank, A.M.G.; Können, G.P. (2005): *Trends in storminess over the Netherlands 1962-2002.* International Journal of Climatology 25, S. 1.331–1.344

The WASA (Waves and Storms in the North Atlantic) Group (1998): *Chaning Waves and Storms in the Northeast Atlantic?* Bulletin of the American Meteorological Society 79 (5), S. 741–760

Wang, X. L.; Zwiers, F.; Swail, V.R.; Feng, Y. (2009): *Trends and variability of storminess in the Northeast Atlantic region 1874–2007.* Climate Dynamics 33, S. 1.179–1.195

Weisse, R.; v. Storch, H.; Feser, F. (2005): *North East Atlantik and North Sea storminess as simulated by a regional climate model during 1958-2001 and comparison with observations.* American Meterological Society 18, S. 465–479

Wer nicht lesen will, kann hören – »Forstcasts«

Wenig Zeit und hohe Mobilität bei gleichzeitigem Zwang, eine wachsende Informationsfülle bewältigen zu müssen, sind heute ein generelles Dilemma in der Arbeitswelt. Auch Förster und Waldbesitzer verbringen deutlich mehr Zeit im Auto als mit dem Lesen von Fachartikeln. Was liegt näher, als solche »unproduktiven« Zeiten zur Aufnahme von Informationen zu nutzen. Ein Projekt am Zentrum Wald-Horst-Holz macht unter dem Titel »Forstcast« das vor allem in Hörfunkmedien gängige Format der Podcasts auch für Fachinformationen aus Wald und Forst nutzbar.

Podcasts sind Hör-Dateien, die aus dem Internet heruntergeladen und dann auf jedem gängigen MP3-Player abgespielt werden können. Die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) sieht in forstlichen Podcasts einen weiteren Weg, Wissen über Wald und Umwelt an wichtige Zielgruppen heranzubringen.

Auf ihrer Internetseite bietet die LWF Waldwissen in der neuen, leicht verständlichen Form an. Die Bayerische Forstverwaltung bedient parallel dazu mit ihrem Podcast-Angebot die breitere Öffentlichkeit. Im Jahr 2010 produzierten LWF und Forstverwaltung 24 Podcasts für Waldfreunde und Waldexperten, die unter *www.lwf.bayern.de* und *www.forst.bayern.de* sowie unter *www.forstcast.net* im Netz zu finden sind. amereller

Dr. Daniel Fröhlich bearbeitet das Projekt *Bereitstellung aktueller und zukünftiger klimatischer Flächendaten zur Charakterisierung der forstlichen Standorte heute und in Zukunft in Bayern.* Er ist Mitarbeiter im Sachgebiet »Klima und Wasserschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan.
Daniel.Froehlich@lwf.bayern.de