

Hurrikan Irene an der US-Küste

von [Stefan Rahmstorf](#), 27. August 2011, 16:20

US-Präsident Obama hat seinen Urlaub abgebrochen und seine Landsleute eindringlich vor dem Hurrikan Irene gewarnt, der sich derzeit die Ostküste der USA hinaufbewegt: "All indications point to this being a historic hurricane." Battery Park City an der Südspitze von Manhattan wird evakuiert, und erstmals in der Geschichte wird der öffentliche Nahverkehr in New York, inklusive Subway und Bussen, wetterbedingt stillgelegt. Auch die drei New Yorker Flughäfen sind geschlossen.

Ob der Sturm wirklich so schlimm wird wie befürchtet muss abgewartet werden. Der genaue Pfad und die Stärke von Tropenstürmen sind notorisch schwer vorhersagbar. Zuletzt ist der Sturm vom [National Hurricane Center](#) auf die schwächste Hurrikankategorie 1 herabgestuft worden - zeitweise hatte er in den letzten Tagen Stärke 3 erreicht. Dafür ist er aber besonders groß. Eine Gefahr dürfte daher weniger von den Windböen (immerhin noch bis über 150 km/h) als von Regenfällen und einer Sturmflut an der Küste ausgehen.

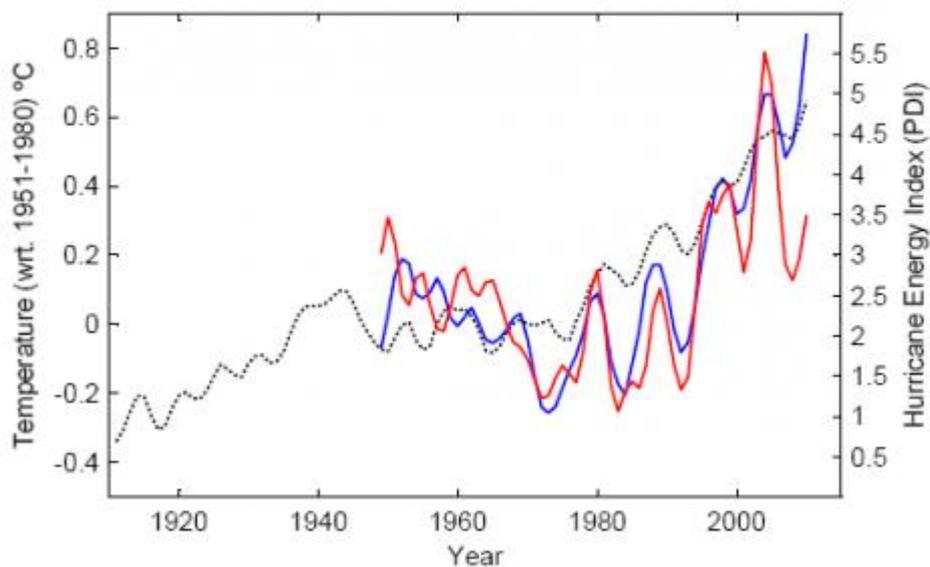
Wir nehmen Irene zum Anlass, um kurz die wesentlichsten Punkte zum Zusammenhang von Tropenstürmen und Klimaerwärmung zu beleuchten. Ende Juni war ich beim International Hurricane Summit, wo führende Experten eine Woche lang die neuesten Daten und Erkenntnisse dazu ausgetauscht haben. Die Messdaten deuten auf eine Zunahme der Sturmstärken in den letzten Jahrzehnten hin. Eine 2008 in *Nature* erschienene [Auswertung von Satellitendaten von Elsner et al.](#) belegt, dass weltweit die Stärke von tropischen Wirbelstürmen zugenommen hat: die Anzahl der stärksten Tropenstürme (Kategorien 4 und 5) steigt für eine Erwärmung um 1°C um 31 % an. Die meisten Tropensturm-Fachleute befürchten, dass ein wärmeres Klima zwar nicht zu mehr, aber dafür zu stärkeren Tropenstürmen führt.

Der IPCC-Bericht von 2007 sagte dazu: *"Based on a range of models, it is likely that future tropical cyclones (typhoons and hurricanes) will become more intense, with larger peak wind speeds and more heavy precipitation associated with ongoing increases of tropical sea surface temperatures. There is less confidence in projections of a global decrease in numbers of tropical cyclones. [Summary for Policy Makers, Seite 15.]"*

Kurzum: weniger, aber dafür heftigere Stürme werden erwartet. Zu einem sehr ähnlichen Schluss kam im vergangenen Jahr auch eine Arbeitsgruppe der meteorologischen Weltorganisation WMO, die es [in der Fachzeitschrift Nature Geoscience](#) folgendermaßen formulierte: *"Future projections based on theory and high-resolution dynamical models consistently indicate that greenhouse warming will cause the globally averaged intensity of tropical cyclones to shift towards stronger storms, with intensity increases of 2-11% by 2100. Existing modelling studies also consistently project decreases in the globally averaged frequency of tropical cyclones, by 6-34%. Balanced against this, higher resolution modelling studies typically project substantial increases in the frequency of the most intense cyclones, and increases of the order of 20% in the precipitation rate within 100 km of the storm centre."*

Übrigens steigt die Zerstörungskraft von Stürmen schneller als die Windgeschwindigkeit: 2-11% höhere Windgeschwindigkeit bedeuten 6-37% größere Zerstörungskraft (Emanuel 2005).

Zurück zum diesjährigen Hurricane Summit. Dort zeigte der führende US-Hurrikanforscher Kerry Emanuel ein Update seiner berühmten Korrelation von Meerestemperatur und Hurrikan-Energie im Atlantik, die er 2005 in *Nature* publiziert hatte (siehe Grafik). Im Atlantik, wo es auch die besten Daten gibt, ist dieser Zusammenhang besonders deutlich. Über die seither hinzugekommenen Jahre ist diese Korrelation noch stärker geworden, als Emanuel ursprünglich in *Nature* gezeigt hatte.



Der Energieindex von Hurrikanen im Nordatlantik (rot) im Vergleich zur Meerestemperatur im tropischen Atlantik (blau) und der globalen Mitteltemperatur (gepunktet), bis einschließlich 2010. Quelle: Kerry Emanuel, MIT.

Zu beachten ist, dass die Daten über einige Jahre geglättet sind, denn der Zusammenhang ist statistischer Natur und zeigt sich erst im Mittel über mehrere Jahre. Von Jahr zu Jahr schwankt die Hurrikanaktivität stark aufgrund anderer, kurzfristiger Einflussfaktoren, die nicht mit der Meerestemperatur und der längerfristigen Entwicklung zusammen hängen. So war auch dieses Jahr die Hurrikansaison im Atlantik bislang schwach.

Weiter fällt auf, dass in den letzten Jahren (seit dem Rekordmaximum von 2005) die Hurrikanaktivität schwächer war, als man es aufgrund der vorherigen Korrelation mit der Temperatur erwarten konnte (die rote Kurve liegt zuletzt unterhalb der blauen). Emanuel glaubt, dass dies folgenden Grund hat: die potenzielle Hurrikanenergie hängt nicht direkt von der absoluten Wassertemperatur ab, sondern vom Temperaturgefälle zwischen Oberfläche und der oberen Troposphäre, wo die im Hurrikan aufsteigende Luft wieder aus dem Hurrikan ausströmt. Diese höheren Luftschichten haben sich durch die abnehmende Ozonschicht durch unsere FCKW-Emissionen abgekühlt, während die Meeresoberfläche sich aufgeheizt hat. Aber die Herstellung von FCKW ist inzwischen weitgehend verboten und die Stratosphäre kühlt sich nicht mehr so rasch ab. Das wäre also eine gute Nachricht: die Zunahme der Hurrikanstärke in den letzten Jahrzehnten wäre dann zwar vom Menschen verursacht, aber teilweise durch FCKW und abnehmende Ozonschicht und nur teilweise durch die globale Erwärmung. Das wäre eine gute Nachricht, weil das FCKW-Problem weitgehend politisch

gelöst ist (anders als das Treibhausproblem) und daher der Anstieg der Hurrikanaktivität dann künftig geringer ausfallen dürfte als in den vergangenen dreißig Jahren.

Zum Thema siehe auch unsere früheren Beiträge [Hurrikane und Klima](#), [Hurrikane in der Morgenpost](#), [Das Jahrzehnt der Wetterextreme](#) und [Klimaforscher-Bashing beim SPIEGEL](#).

Update 29. August: Interessanter Artikel in der New York Times, mit Zitaten u.a. von Kerry Emanuel: [Seeing Irene as Harbinger of a Change in Climate](#).