

# Windkraft teils erheblich überschätzt: selbst Windkraft-Enthusiasten müssen sich Realitäten beugen

Überdenken der Windkraft – Studie von Harvard: Windkraft wird überschätzt

[Anthony Watts](#)

Harvard-Forschungen zufolge ist die Kapazität, mit Windparks in großem Umfang auf der Welt Energie zu erzeugen, überschätzt worden.

Bild rechts: Windpark Tehachapi 4 (Photo credit: Stan Shebs;Wikipedia)

„Die Menschen haben oftmals gedacht, dass es keine obere Grenze für Windkraft gibt – dass es eine der am meisten skalierbaren Energiequellen sei“, sagt der bei Harvard arbeitende Physiker [David Keith](#). Schließlich ist es recht unwahrscheinlich, dass Böen und Brisen im globalen Maßstab irgendwann aufhören zu wehen, so wie Ölfelder irgendwann austrocknen könnten.

Doch zeigen jüngste Forschungen bei der Modellierung der Atmosphäre im Mesoscale-Bereich, die in dem Journal [Environmental Research Letters](#) veröffentlicht worden sind, dass die Erzeugungskapazität großräumiger Windparks überschätzt worden ist.

Jedes Windrad erzeugt hinter sich einen „Windschatten“, in dem die Luft durch die Bremswirkung der Rotorblätter abgebremst worden ist. Der ideale Windpark strebt hier nach einer Balance dergestalt, dass so viele Turbinen wie möglich in die Landschaft gesetzt werden mit ausreichend Platz darum herum, um die Auswirkung dieses Windschattens zu reduzieren. Aber bei immer größer werdenden Windparks geraten die Turbinen in Wechselwirkung miteinander, und die Struktur der regionalen Windverhältnisse wird immer wichtiger.

Die Forschungen von Keith haben gezeigt, dass die Erzeugungskapazität sehr großer Windparks (größer als 100 Quadratkilometer) einen Spitzenwert zwischen 0,5 und 1 W/m<sup>2</sup> erreichen kann. Frühere Schätzungen, die den Effekt der Windabbremmung durch die Turbinen ignoriert hatten, ergaben einen Wert zwischen 2 und 7 W/m<sup>2</sup>.

Kurz gesagt, wir könnten viel weniger Windenergie erzeugen, als Wissenschaftler gedacht haben.

Keith beruft sich auf einen weithin bekannten Experten der Klimawissenschaft und Technologie, nämlich Gordon McKay, Professor für angewandte Physik an der [Harvard School of Engineering and Applied Sciences](#) (SEAS) und Professor für öffentliche Politik an der [Harvard Kennedy School](#). Mitautorin [Amanda S. Adams](#) war früher eine Doktorandin bei Keith und ist jetzt Assistenzprofessorin der Geographie und Geowissenschaften an der [University of North Carolina at Charlotte](#).

„Eine der ständigen Herausforderungen der Windenergie ist Folgende: sobald man anfängt, Windparks zu entwickeln und die Ressource abschöpft, verändert man die Ressource, und das macht es schwierig abzuschätzen, wie viel wirklich verfügbar ist“, sagt Adams.

Aber eine wirklich genaue Abschätzung ist natürlich wichtig bei der weiteren Entwicklung kohlenstoffneutraler Energiequellen. Sonnen-, Wind- und Wasserkraft beispielsweise könnten allesamt eine Rolle beim Befriedigen der Nachfrage spielen, was derzeit bei Kohle und Öl der Fall ist.

„Falls die Windkraft einen ernsthaften Beitrag zum globalen Energiebedarf leistet, also 10 bis 20% oder mehr, muss dieser Beitrag sicher in der Größenordnung von Terawatt während des nächsten halben Jahrhunderts oder noch eher liegen“, sagt Keith.

„Falls wir die gesamte Erdoberfläche mit Windparks zupflastern“, gibt er zu bedenken, „könnte das System potentiell enorme Energiemengen erzeugen, weit über 100 Terawatt, aber an diesem Punkt vermute ich aufgrund unserer Klima-Modellierungen, dass die Auswirkungen hiervon auf die globalen Winde und daher auch auf das Klima sehr ernst wären – vielleicht größer als die Auswirkung der Verdoppelung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes“.

Er fügt hinzu: „Unsere Ergebnisse bedeuten nicht, dass wir den Ausbau der Windkraft nicht weiter verfolgen sollten – Wind ist viel besser für die Umwelt als konventionelle Kohle [?] – aber diese geophysikalischen Grenzen können bedeutsam sein, wenn wir wirklich Windkraft bis zu einem Drittel unserer Primärenergie skalieren wollen“.

Und der klimatische Effekt durch die Bremswirkung der Turbinen ist nicht die einzige Einschränkung; Geographie und Ökonomie setzen weitere Grenzen.

„Es ist klar, dass die theoretische obere Grenze für Windkraft gewaltig ist, wenn man sich keine Gedanken über die Auswirkungen vollständig die Erdoberfläche bedeckende Windturbinen macht“, sagt Keith. „Was nicht so klar ist – und ein Thema für zukünftige Forschungen sein wird – ist die Abschätzung der praktischen Obergrenze der Windkraft, wenn man alle Einschränkungen in der realen Welt berücksichtigt. Man muss davon ausgehen, dass Windturbinen relativ nahe an tatsächlichen Wohngebieten und in Gebieten mit einem halbwegs konstanten Windangebot liegen müssen, und dass sie mit Umweltbedenken fertig werden müssen. Man kann sie nicht einfach überall errichten.“

Die wirkliche Reißlinie liegt hier:“, fügt er hinzu, „falls man nicht viel mehr als ein halbes Watt erhält und man akzeptiert, dass man sie nicht überall errichten kann, dann könnte man an ein Limit kommen, das von Bedeutung ist“.

Um das Weltklima zu stabilisieren [?], schätzt Keith, muss sich die Welt viele Zehner-Terawatt kohlenstoff-freier Energiequellen innerhalb der Dauer eines Menschenlebens erschließen. In der Zwischenzeit müssen Politiker entscheiden, wie viel Mittel bereit gestellt werden sollen, um neue Technologien zur Abschöpfung dieser Energie zu erfinden.

„Wenn man das tut“, sagt Keith, „ist es wert, nach der Skalierbarkeit jeder potentiellen Energiequelle zu fragen – ob sie nun, sagen wir, 3 Terawatt oder 10 Prozent unseres globalen Energiebedarfs beiträgt oder nur 0,3 Terawatt und 1 Prozent“.

„Windkraft liegt etwa in der Mitte“, sagt er. „Sie ist immer noch eine der skalierbarsten Erneuerbaren, aber unsere Forschung zeigt, dass wir auf deren Limits und klimatische Auswirkungen achten müssen, wenn wir über die Erzeugung von ein paar Terawatt hinausgehen wollen“.

Diese Forschung wurde gefördert vom Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada.

###

Ein Video-Abstrakt von David Keith steht [hier](#) zum Download bereit.

Link:

<http://wattsupwiththat.com/2013/02/25/rethinking-wind-power-harvard-study-shows-it-to-be-overestimated/>

**Wissenschaftler: Windparks erzeugen mehr Kohlendioxid**

[Andrew Gilligan](#)

Einer wissenschaftlichen Studie mit potentiell verheerenden Auswirkungen zufolge, die später in diesem Jahr veröffentlicht werden wird, erzeugen tausende britischer Windturbinen mehr Treibhausgase als sie einsparen.



Bild: Die Bedeutung der Forschung steigert sich noch durch die Tatsache, dass sie von der im Großen und Ganzen pro-Windkraft-ausgerichteten schottischen Regierung gefördert wird. Photo: PA

Dieses Ergebnis, das die gesamte Grundlage der Windpark-Industrie an Land bedroht, wird von schottischen, von der Regierung geförderten Forschern verkündet, die eine von den Planern benutzte Standard-Methode erdacht haben, um die „Kohlentsoff-Rückzahlungszeit“ für Windparks auf Torfböden zu berechnen.

Windparks werden typischerweise an höher gelegenen Stellen errichtet, an

denen Torfböden häufig vorkommen. Allein in Schottland befinden sich zwei Drittel aller geplanten Windparks auf Torfböden. In England und Wales sind ebenfalls große Gebiete von Torfböden für den Bau von Windparks ausgewiesen.

Aber Torf ist auch ein massiver Speicher von Kohlenstoff, der als europäisches Äquivalent zum tropischen Regenwald beschrieben wird. Hochmoore enthalten und absorbieren Kohlenstoff auf die gleiche Art und Weise wie Pflanzen – aber in viel größeren Mengen.

Britische Moorböden speichern mindestens 3,2 Milliarden Tonnen Kohlenstoff, das ist bei weitem die größte Kohlenstoffsene des Landes und eine der wichtigsten weltweit.

Windparks und die vielen Kilometer langen neuen Straßen und Wege, die man für deren Wartung braucht, schädigen oder zerstören den Torf und entlassen so signifikante Mengen Kohlenstoff in die Atmosphäre, wo er zur Klimaänderung beiträgt [?].

Die Wissenschaftler Dr. Jo Smith, Dr. Dali Nayak und Prof. Pete Smith von der Aberdeen University schreiben in dem Wissenschaftsmagazin *Nature*: „Wir diskutieren darüber, ob Windparks auf Torfböden vielleicht gar nicht Emissionen reduzieren ... wir schlagen vor, dass die Konstruktion von Windparks auf Torfböden grundsätzlich vermieden werden sollte“.

Dr. Nayak sagte dem *Telegraph*: „Unsere vollständige Studie ist noch nicht veröffentlicht, aber wir sind darüber definitiv besorgt. Wenn die Torfböden bereits herabgestuft [degraded] sind, gibt es kein Problem. Aber wenn sie noch unversehrt sind, sollten wir es vermeiden!“

Ein anderer Torf-Wissenschaftler, Richard Lindsay von der University of East London sagt: „wenn wir uns Sorgen wegen des CO2 machen, sollten wir uns zunächst nicht um die Regenwälder Gedanken machen, sondern über die Torfböden.“

Die Torfböden der Welt enthalten vier mal so viel Kohlenstoff wie alle Regenwälder der Welt. Aber sie sind ein Cinderella-Habitat [?], vollständig unsichtbar für Entscheidungsträger“.

Eine für die Errichtung eines Windparks gerade genehmigte typische Torffläche, die Kilgallioch Windfarm, schließt 43 Meilen [ca. 70 km] Straßen und Wege ein. Torf hält den Kohlenstoff nur zurück, wenn er feucht ist, aber die Straßen und Wege blockieren den Wasseraustausch.

Die Windindustrie besteht darauf, dass sie zunehmend „Flutstraßen“ baut, wobei Felsen auf einer textilen Oberfläche aufgetürmt werden, ohne den darunter liegenden Torf zu stören.

Aber Mr. Lindsay sagt: „Torf enthält weniger Feststoffe als Milch. Die Straßen werden unvermeidlich versinken, was in der Folge das Austrocknen großer Torfgebiete zur Folge hat, wodurch der Kohlenstoff freigesetzt wird“. Er sagt weiter, dass über die Hälfte aller Windparks an Land in UK, sowohl die geplanten als auch die bereits errichteten, auf Torf land stehen.

Im Jahr 2011 hat die Naturschutzbehörde der schottischen Regierung, das Scottish National Heritage, gesagt, dass sich 67 Prozent aller geplanten Windparks in Schottland auf Torfland befinden würden.

Struan Stevenson, Parlamentsmitglied der Tories für Schottland, der sich für das Ganze eingesetzt hat, sagte: „Das ist ein verheerender Schlag gegen die Windindustrie, von dem ich mir erhoffe, dass sie sich nicht wieder erholen wird. Die schottische Regierung kann ihre Pläne für Windparks nicht umsetzen, ohne den Ruin von Hochmooren zuzulassen. Also kehren sie dieses Problem unter den Teppich. Dies ist nichts anderes als ein weiterer Hinweis, dass Windkraft ein Betrug ist. Sie kann ohne Subventionen nicht existieren. Sie vertreibt die Industrie aus Britannien und führt die Menschen in die Energiearmut“.

Die SNP-Regierung von Schottland [SNP = Scottish National Party] hat eine starke Kampagne für die Windkraft geführt und versprochen, dass 100 Prozent der Elektrizität des Landes durch erneuerbare Quellen erzeugt werden würde.

Aber selbst deren Umweltminister, Stewart Stevenson, räumt ein: „In Schottland gibt es 15% aller Hochmoore in der Welt. Selbst eine kleine Menge im Torf gespeicherten Kohlenstoffs kann, wenn sie durch Erosion und Abfluss freigesetzt wird, signifikant zu den Treibhausgasemissionen beitragen“.

Im Jahr 2008 haben Dr. Smith, Dr. Nayak und Prof. Smith den Standard für eine Berechnung der Kohlenstoff-Rückzahlungs-Zeit“ entwickelt, der von der Windindustrie verwendet wird, um die CO<sub>2</sub>-Auswirkungen der Entwicklung auf Torfböden zu bestimmen. „Große Windparks auf Torfböden tragen ein hohes Potential in sich, die erwarteten Einsparungen von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Freisetzung von Treibhausgasen aus dem Torf zu neutralisieren“, sagen sie. „Einsparungen von Emissionen werden erst erreicht, nachdem die Kohlenstoff-Rückzahlungs-Zeit verstrichen ist, und wenn dieser Zeitraum länger dauert als die Lebensdauer des Windparks, kommt es zu keinerlei Kohlenstoff-Einsparungen“.

Selbst die Initial-Version des Kalkulators zeigte, dass die Kohlenstoff-Kosten eines ungünstig errichteten Windparks auf Torfböden – in einer Hanglage mit stärkerem Abfluss aus dem Torf und ohne erneute Speicherung danach – so hoch lagen, dass es 23 Jahre dauern würde, bevor sich irgendein CO<sub>2</sub>-Vorteil ergeben würde. Die typische Lebensdauer eines Windparks beträgt aber nur 25 Jahre.

Die Forscher hatten ursprünglich geglaubt, dass gut gewartete und günstig aufgestellte Windparks immer noch Treibhausgasemissionen reduzieren könnten, jedenfalls mit der Zeit und verglichen mit der Stromerzeugung insgesamt. Aber jetzt sagen sie, dass der rückläufige Verbrauch fossiler Treibstoffe bei der Stromerzeugung die Gleichung verändert hat, was den Vergleich mit den Windparks auf Torfböden ungünstiger aussehen lässt.

„Unsere früheren Arbeiten waren davon ausgegangen, dass die meisten Orte auf Torfböden die Gesamtemissionen von Kohlenstoff verkleinern könnten“, sagten sie. „Aber Emissionsfaktoren (bei der Stromerzeugung in UK allgemein) werden wahrscheinlich in Zukunft signifikant zurückgehen. In der Folge würde es weniger wahrscheinlich sein, eine Reduzierung der Kohlenstoff-Emissionen zu

erzielen, selbst bei sorgfältigem Management“.

Die Bedeutung der Arbeit der Forscher in Aberdeen erhöht sich noch durch die Tatsache, dass sie von der allgemein pro Wind eingestellten schottischen Regierung gefördert worden ist.

Sie schrieben in einer früheren Studie: „Es ist wichtig, die Entwicklung von Windparks nicht unnötig zu demotivieren, weil sie ein Schlüsselement bei der Verpflichtung der schottischen Regierung zur Reduktion von Treibhausgasen sind“.

Helen McDade vom John Muir Trust, der sich die Erhaltung von Naturlandschaften auf die Fahnen geschrieben hat, sagte: „Viel von dem billigen Land, das von den verzweifelt nach Subventionen für Windparks suchenden Planern in Betracht gezogen wurde, ist Torfland in abgelegenen Naturlandschaften in UK. Diese Feststellung eines akademischen Teams, das den Kohlenstoff-Kalkulator für die schottische Regierung entwickelt hatte, erinnert rechtzeitig daran, dass wir eine unabhängige und wissenschaftliche Zustandsbeschreibung der Auswirkungen hinsichtlich Politik und Subventionen brauchen“.

Die Windindustrie bestand darauf, dass die Auswirkungen eines ordnungsgemäß betriebenen Windparks auf Torf und Kohlenstoffemissionen minimal seien. Niall Stuart, Direktor von Scottish Renewables, einer Handelsorganisation, sagte, dass zerstörte Torfböden schon innerhalb eines Jahres renaturiert werden könnten.

Er sagte, dass die Organisation ein „Statement guter praktischer Prinzipien“ unterschrieben habe, worin Umweltgruppen versprochen wird, dass „jede vernünftige Anstrengung“ unternommen werden, um „signifikante gegenteilige Umweltauswirkungen“ zu vermeiden, einschließlich einer „ordentlich geplanten und durchgeführten Renaturierung von Habitaten“.

Jennifer Webber, eine Sprecherin für Renewable UK, einer Industrie-Lobbygruppe, sagte: „Windparks sind auch weiterhin ein wichtiger Bestandteil bei der Dekarbonisierung und Energie-Unabhängigkeit, mit aktuellen Messungen, die zeigen, dass Gas aus dem System durch Wind ersetzt wird. Das ist der Grund, warum wir weiterhin von Umweltorganisationen unterstützt werden“.

Link:

<http://www.telegraph.co.uk/earth/energy/windpower/9889882/Wind-farms-will-create-more-carbon-dioxide-say-scientists.html>

Beide Artikel übersetzt und mit einer Einführung versehen von Chris Frey EIKE

Anmerkung der EIKE-Redaktion:

Wir hatten über das gleiche Thema in den EIKE-News vom 30.12.2012 (Energie) unter dem Titel "Intensive Windrad-Nutzung: Sinkender Energieertrag und Umweltschaden" bereits schon einmal berichtet ([hier](#)). Anlass war eine in der Zeitschrift „[Earth Dynamic Systems](#)“ der Europäischen Geowissenschaftlichen Union (EGU) veröffentlichte Arbeit der Autoren F. Gans, L.M. Miller und A. Kleidon vom Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena. Ihr Titel lautete

„The problem of the second wind turbine – a note on a common but flawed wind power estimation problem.