



Große Windparks bremsen den Wind und senken die Energieeffizienz

Windenergie trägt maßgeblich zum steigenden Anteil kostengünstiger, erneuerbarer Energie bei. Aber kann sich dieser Trend über die nächsten Jahrzehnte weiter so fortsetzen? Eine neue Studie von Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts für Biogeochemie in Jena, gerade erschienen in den Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, senkt diese Erwartung für die großflächige Energiegewinnung mit Windparks erheblich.

Die Autoren der Studie bestimmten, wieviel Energie sich bestenfalls aus Windkraft erzeugen lässt und wie sich dies auf die Effizienz jeder einzelnen Windkraftanlage auswirkt. Jede Windkraftanlage entzieht dem Wind Energie, sodass viele Anlagen großräumig zu verringerten Windgeschwindigkeiten in der Atmosphäre führen sollten. Dieser Effekt geht über den Windschatten hinter jeder einzelnen Anlage hinaus. Die langsamere Windgeschwindigkeit verringert dann die Energieerzeugung jeder einzelnen Windkraftanlage.

Durch Berücksichtigung dieses Effekts konnten die Autoren die starke Diskrepanz zwischen theoretisch modellierten und datenbasierten Abschätzungen der Windenergie erklären, welche einerseits aus großskaligen Klimamodellen und andererseits aus Beobachtungen lokaler Windgeschwindigkeitsmessungen und kleiner Windparks stammen. Dr. Lee Miller, Erstautor der Studie, erklärt: "Man sollte nicht annehmen, dass die Windgeschwindigkeiten unverändert bleiben, wenn man viele Windkraftanlagen in einer Region installiert. Auch wenn die aus Klimamodellen berechneten Windgeschwindigkeiten nicht ganz realistisch sind, so können diese Modelle den Effekt von vielen Windkraftanlagen dennoch simulieren. Wenn man beobachtete Windgeschwindigkeiten nutzt, um Windenergieerzeugung abzuschätzen, kann man diesen Effekt aber nicht erfassen." Das im Modell errechnete Abbremsen des Winds reduziert die Effizienz der einzelnen Windkraftanlagen gewaltig. Die Autoren berechneten, dass dadurch die Energieerzeugung jeder einzelnen Anlage um bis zu 80% reduziert sein kann.

Die Forscher berechneten mit einem Klimamodell in einer Reihe von Szenarien, wieviel Windenergie maximal über allen Kontinenten genutzt werden kann. Die Ergebnisse zeigen, dass auf nur 3-4% der Landoberfläche mehr als 1 Watt Strom pro Quadratmeter erzeugt werden kann, mit typischen Raten von 0,5 Watt oder weniger. Diese Berechnungen stimmen mit anderen Klimamodellrechnungen überein, sind aber nur ein Bruchteil der Abschätzungen, die auf gemessenen Windgeschwindigkeiten beruhen. Diesen Unterschied konnten die Forscher auf schwächere Geschwindigkeiten zurückführen, die im Klimamodell um 40-50% reduziert werden. Da Windgeschwindigkeiten überproportional

Postfach 10 01 64
07701 Jena

Hans-Knöll-Straße 10
07745 Jena

Tel.: +49 (0)3641 57-60
Fax: +49 (0)3641 57-70
www.bgc-jena.mpg.de

Direktorium

Prof. Susan Trumbore, PhD (GfD)
Tel.: +49 (0)3641 57-6110
susan.trumbore@bgc-jena.mpg.de

Prof. Dr. Martin Heimann
Tel.: +49 (0)3641 57-6350
martin.heimann@bgc-jena.mpg.de

Prof. Dr. Markus Reichstein
Tel.: +49 (0)3641 57-6273
mreichstein@bgc-jena.mpg.de

Forschungskoordination & Presse

Dr. Eberhard Fritz
Tel.: +49 (0)3641 57-6800
efritz@bgc-jena.mpg.de

Presse- & Öffentlichkeitsarbeit

Susanne Héjja
Tel.: +49 (0)3641 57 6801
shejja@bgc-jena.mpg.de

die Stromerzeugung von Windkraftanlagen beeinflussen, führte deren Abbremsen zu deutlich niedrigerer Windenergieerzeugung in den Klimamodellrechnungen und zu der drastisch reduzierten Effizienz der einzelnen Windkraftanlagen.

Dr. Axel Kleidon, Gruppenleiter am Max-Planck-Institut für Biogeochemie, führt aus, dass es sich hierbei um hypothetische Szenarien der Windenergienutzung handelt. Allerdings weist er darauf hin, dass diese Ergebnisse hoch relevant für den zukünftigen Ausbau der Windenergie sind: „Wir finden diese dramatischen Effekte bei Abständen zwischen einzelnen Windkraftanlagen, wie man sie heutzutage häufig in Windparks auf Land antrifft.“ Kleidon plant, seine Berechnungen mit Messungen heutiger Windparks abzugleichen, um zu testen ob der Bremseffekt schon sichtbar wird. Für den weiteren Ausbau der Windenergie würde dies bedeuten, dass man wahrscheinlich auf deutlich größere Abstände zwischen den Windkraftanlagen setzen sollte, um die heutige Effizienz von Windenergieerzeugung auch in Zukunft zu erreichen.

Die Studie wurde online im Wissenschaftsjournal “Proceedings of the National Academy of Sciences, USA” am 14. November 2016 veröffentlicht.

Originalveröffentlichung:

Wind speed reductions by large-scale wind-turbine deployments lower turbine efficiencies and set low generation limits. Lee M. Miller and Axel Kleidon (2016)
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1602253113

Kontakt:

Dr. Axel Kleidon
Max Planck Institut für Biogeochemie
Hans-Knöll-Str. 10
07745 Jena
Tel.: 03641 57 6217
E-Mail: akleidon@bgc-jena.mpg.de



Kleiner Windpark mit mehreren Windkraftanlagen (Bildquelle: sprisi /www.pixelio.de)