



In ganz Oberschwaben sollen Windparks entstehen, das sorgt vielerorts für kontroverse Diskussionen.

FOTO: DPA

Wie schädlich sind Windräder? Das sagen die Studien

Von Philipp Richter

Windkraft hat negative Effekte. Das zeigt sich in zahlreichen Studien. Der Dschungel an Studien ist dicht. Die Universität Freiburg hat zentrale Erkenntnisse herausgearbeitet.

KREIS RAVENSBURG – Gegner und Befürworter der Windkraft werfen mit Studien zur Windenergie nur so um sich. Je nach Meinung lassen sich Studien mit den gewünschten Argumenten finden. Doch was stimmt nun? Leon Sander, Doktorand am Lehrstuhl für Umweltmeteorologie der Universität Freiburg, hat zusammen mit den Co-Autoren Dr. Christopher Jung und Professor Dirk Schindler Ende Juni einen Review-Artikel zum aktuellen Forschungsstand in der wissenschaftlichen Fachzeitschrift „Energies“ veröffentlicht. Die zentralen Erkenntnisse dieser Auswertung von 152 Studien aus 31 Ländern im Überblick, und warum sich der Altdorfer Wald als Standort für ein Forschungsprojekt eignen würde:

1. Windräder beeinflussen das Mikroklima

Zweifelslos können Windräder einen Einfluss auf das Mikroklima haben. Das zeigt die Studienlage. Allerdings sagt Leon Sander auch klar: „Jeder menschliche Eingriff und jede bauliche Maßnahme wirken sich auf die Umwelt aus.“ Also auch jedes Gebäude, jede Straße und jedes Kraftwerk, das gebaut wird.

Ein Windrad entzieht der Atmosphäre Energie, verringert die Windgeschwindigkeit, und durch die Rotation entstehen Wirbel. So können sich vor allem nachts durch den verstärkten Luftaustausch die Oberflächen-



Leon Sander ist Doktorand an der Universität Freiburg und beschäftigt sich mit den Auswirkungen von Windenergieanlagen. FOTO: PRIVAT

temperatur und die Verdunstung erhöhen. In einer Studie wurde beispielsweise festgestellt, dass innerhalb von Windparks der Boden um 4,4 Prozent trockener wurde. Solche Effekte werden aber überwiegend in ohnehin sehr trockenen Gegenden festgestellt. An einem anderen Standort hingegen wurde das Gegenteil festgestellt: Die Feuchtigkeit hat sich erhöht. Tagsüber ist der Einfluss der Windräder auf Oberflächentemperaturen meist gering oder sie können sogar eine Abkühlung bewirken.

„Grundsätzlich zeigt die Studienlage aber, dass der Effekt der Windenergieanlagen im Vergleich zur natürlichen Schwankung gering ist. Außerdem vermutet man, dass die Effekte auf die Oberflächentemperatur mehr auf offenen Flächen auftreten als in Wäldern“, sagt Sander. Aber: „Wenn man Bäume fällt, exponiert man den

Boden der Sonneneinstrahlung. Das kann dazu führen, dass es lokal trockener wird, was aber nicht für den gesamten Wald gilt.“

2. Vögel und Fledermäuse werden getötet

Vögel und Fledermäuse sind am stärksten betroffen, unter anderem weil sie durch Rotorblätter getroffen und getötet werden. Je nach Standort können pro Windrad und Jahr zwischen 0 und 125 Vögel und zwischen 0 und 287 Fledermäuse getötet werden. „Auch wenn sich das sehr schwerwiegend anhört, ist Windenergie im Vergleich zu anderen Hindernissen wie Gebäude und Verkehr sehr harmlos. Schwerer als die direkte Kollision mit Anlagen wiegen, zumindest bei vielen Vogelarten, ohnehin Lebensraumveränderungen, bei denen Windenergie neben Landwirtschaft und Verstädterung nur ein kleiner Zu-

satzfaktor ist. Windenergie ist sehr wahrscheinlich in den meisten Fällen nicht in der Lage, langfristige Auswirkungen auf Populationen zu haben“, sagt Sander.

Die hohen Mortalitätsraten seien zudem oft Einzelfälle. Nur weil es bei einer Studie an einem bestimmten Standort der Fall ist, könne man dies nicht übertragen. Bei Vögeln und Fledermäusen spiele es eine große Rolle, wie sich die Art verhält oder wie gut oder schlecht ein Standort geeignet ist. Zudem gibt es zeitliche Effekte: So können in manchen Jahren und Jahreszeiten sehr hohe und in manchen gar keine Auswirkungen auftreten. Außerdem deckten manche Studien nur einen kurzen Zeitraum ab.

Die Studienlage zeige auch, dass an Atomkraftwerken ähnlich viele Vögel und Fledermäuse pro erzeugter Strommenge umkommen wie an Windrädern und bei fossilen Energieträgern aufgrund der Luftschadstoffe und des verstärkten Klimawandels sogar erheblich mehr.

3. Lärm und Anblick sind subjektiv

Ein Windrad verursacht aerodynamischen und mechanischen Lärm, der wiederum Auswirkungen auf Mensch und Natur haben kann. Direkt an der Turbine können zwischen 49 und 111 Dezibel auftreten, was von der Konstruktion und dem Baualter abhängt. Deswegen gilt: Je neuer die Anlagen, desto leiser sind sie. Wie viel vom Lärm beim Empfänger ankommt, hängt von der Umgebung des Windrads und den Wetterbedingungen ab. Vor allem die visuelle Wahrnehmung ist äußerst subjektiv. Sander: „Die Motivation, gegen Windenergie zu

sein, kommt sehr häufig aus einer ästhetischen Ablehnung, weil die Anlagen als Fremdkörper in der Landschaft wahrgenommen werden.“

Doch damit beginnt das Dilemma: Je weiter die Anlagen von Siedlungsgebieten entfernt sind, desto eher müssten diese im Wald gebaut werden, was jedoch wiederum zu Protest führt.

4. Erkenntnisse sind nicht verallgemeinerbar

Trotz der vielen Studien sind die Ergebnisse nicht verallgemeinerbar, wie Leon Sander herausgefunden hat. Oftmals sei es so, dass die Ergebnisse einer Studie aufgrund ihrer Konzeption nur am untersuchten Standort gültig sind und sich nicht auf andere Windparks übertragen lassen. „Es fehlt an Langzeitstudien mit einem vernünftigen Design. Das statistisch beste wäre, wenn man einen Standort mit Windenergieanlagen untersucht – einmal vor dem Betrieb, währenddessen und danach. Zusätzlich wäre ein Kontrollstandort wichtig“, sagt Leon Sander.

So könnte man zum Beispiel herausfinden, ob sich die Temperatur nicht nur im Windpark, sondern auch am Kontrollstandort verändert hat. Falls ja, wäre dies ein anderer lokaler Effekt und würde so nicht auf die Windkraft zurückzuführen sein. Allerdings seien solche Studien teurer, aufwendig und selten.

Für eine solche Untersuchung würde sich nach einer ersten Einschätzung Leon Sanders tatsächlich auch der Altdorfer Wald eignen. Noch ist in dem 82 Quadratkilometer großen Wald im Landkreis Ravensburg kein Windrad gebaut, aber insgesamt sind dort drei Windparks geplant. Ein weiterer Windpark

befindet sich im Alttdorfer Wald in unmittelbarer Nähe. Sander: „Ein solcher Standort wäre für die Erforschung verschiedener Umweltwirkungen wünschenswert, weil in Wäldern die Wirkungen komplexer und unerforschter sind als bei landwirtschaftlichen Flächen.“ Man denke an der Universität darüber nach, auf Energieversorger zuzugehen, um eine Langzeitstudie vor, während und nach dem Bau und Betrieb eines Windparks durchzuführen.

5. Negative Auswirkungen können minimiert werden

„In jedem Bereich, den ich analysiert habe, gibt es Möglichkeiten, die Wirkung zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren. Deshalb sollte man Windenergie an keinem Standort kategorisch ausschließen“, sagt Sander. Und weiter: „Auch wenn sich die negative Wirkung nach viel und dramatisch anhört, ist doch das Ziel von Windenergie, Treibhausgasemissionen und Luftschadstoffe durch fossile Energieträger zu vermei-

den und nachhaltig Energie zu produzieren.“

Atomkraft hält Sander für keine Alternative – sowohl aus ökonomischer, sicherheitspolitischer als auch aus ökologischer Sicht. Auch wenn Kernenergie oft als klimaneutral bezeichnet werde, stimme das nicht. Im Betrieb produziere ein Kernkraftwerk zwar kaum CO₂, durch die Förderung und Verarbeitung von Uran hingegen schon. Zudem ist die Frage einer sicheren Endlagerung risikobehafteter, radioaktiver Abfälle weiter ungeklärt. Klimaneutral sei keine Energieform. Am besten schneide aber die Windenergie ab.

Sander schreibt im Ergebnis seiner Überprüfung, dass es in den 152 Studien keine Hinweise darauf gibt, dass die Biodiversitätskrise eine Folge von Windparks ist. Zudem stelle sich die Frage, warum der Windenergieausbau im Gegensatz zu anderen menschlichen Eingriffen diskutiert und reguliert werde. Als Gründe werden hierbei subjektive Gründe vermutet.

Über den Review-Artikel

Erschienen ist die Arbeit von Leon Sander, Dr. Christopher Jung und Professor Dirk Schindler mit dem Titel „Global Review on Environmental Impacts of Onshore Wind Energy in the Field of Tension between Human Societies and Natural Systems“ in der wissenschaftlichen Fachzeitschrift „Energies“, herausgegeben von MDPI, Basel.

Für den Artikel haben die Wissenschaftler der Universität Freiburg 152 Studien aus 81 Fachzeitschriften und 31 Ländern ausgewertet. Die Studien sind zwischen 2015 und 2023 veröffentlicht worden, wobei mehr als die Hälfte in den Zeitraum 2018 und 2023 zu datieren sind. Das Le-

sen und die Auswertung der Studien nahm in etwa ein Jahr in Anspruch.

Auffällig ist, dass die meisten Studien sich geografisch auf Europa und Nordamerika konzentrieren, wo laut Sanders Aussagen am meisten Windenergiekapazität vorhanden ist. Der asiatische Raum hingegen ist unterrepräsentiert, obwohl dort die am meisten installierte Windenergieleistung zu finden ist.

Wer den Artikel (Englisch) von Leon Sander und Kollegen nach lesen will, findet diesen unter der folgenden DOI-Nummer auch im Internet: <https://doi.org/10.3390/en17133098> (ric)