

Aufwind für die Energiewende oder Landschaftsverunstaltung?

Gerhard Spiegel und Ingolf Müller

Die Windkraft ist aufgrund ihres aktuellen Anteils von 17,7% [1] an der gesamten deutschen Bruttoerzeugung für die Energiewende unverzichtbar. Darüber hinaus erfüllt sie die wichtige Aufgabe, die bei Photovoltaik naturgemäß gegebenen Erzeugungsschwankungen im Tages- und Jahreszyklus teilweise auszugleichen. Ohne Windkraft müssten diese Schwankungen durch deutlich mehr Stromspeicher und mehr Leitungsausbau kompensiert werden.

Obwohl an der Nutzung des Windes kein Weg vorbei führt, sinkt die Akzeptanz der Windkraft in der Bevölkerung mit der wachsenden Zahl der in der Landschaft weithin sichtbaren Windräder.

Der Text soll anhand harter Fakten ein paar Orientierungshilfen in diesem Spannungsfeld liefern.

Geschichtliches

Die Kraft des Windes wird vom Menschen schon seit sehr langer Zeit genutzt. Die wohl bekannteste Anwendung sind Segelschiffe, die heute, abgesehen vom Freizeitbereich, in ihrer reinen Erscheinungsform aufgrund der sehr viel höheren Effizienz motorgetriebener Schiffe nahezu ausgestorben sind. Windkraftanlagen an Land gibt es seit ca. 4.000 Jahren. Ursprünglich dienten sie als Antrieb für Schöpfwerke und Getreidemöhlen. Später wurden sie auch als Kraftmaschinen für Gewerbebetriebe eingesetzt. Mit der Erfindung der Dampfmaschine verschwanden die meisten Windmöhlen. Die Dampfmaschine konnte aufgrund ihrer besseren Verfügbarkeit und Energiedichte deutlich mehr Leistung für industrielle Anwendungen bereitstellen.

Windkraft heute – Zahlen und Fakten

In den letzten Jahren erfuhr die Windkraft eine bemerkenswerte Renaissance. Es gibt u.a. auch wieder Handelsschiffe, die mit Windunterstützung fahren. Wenn man heute allerdings den Begriff Windkraft verwendet, so denkt man dabei vorwiegend Windräder, also Anlagen zur Erzeugung elektrischer Energie. In Deutschland begann mit dem Stromeinspeisungsgesetz von 1991 der Aufstieg der Windenergienutzung. Das seit 2000 gültige EEG gab ihr einen weiteren wichtigen Impuls. Schon damals waren über 9.300 Anlagen auf dem Festland in Betrieb. Im Jahr 2017 zählte man lt. Statista [2] 28.675. Hinzu kommen die Offshore Installationen in Nord- und Ostsee.

Neben der Anzahl stieg auch die durchschnittliche Leistung der Anlagen; wiederum im Zeitraum von 2000 bis 2017 betrachtet von 0,6 MW auf 2 MW [3]. Um die Zahl 2 MW etwas greifbarer zu machen, möge man sich vorstellen, dass ein durchschnittlicher 40 Tonne LKW etwa 300 kW Leistung auf die Straße bringt. Ein 2 MW Windrad in Vollast entspricht also knapp sieben 40-Tonnern.

Multipliziert man die Anzahl der Windräder mit ihrer durchschnittlichen Leistung, kommt man auf über 57 GW Gesamtleistung der Windkraftanlagen an Land. Zusammen mit der derzeit installierten Offshore-Leistung von 6 GW erhält man 63 GW. Um Deutschland mit Strom zu versorgen, brauchen wir ungefähr 85 bis 90 GW. Also noch ein paar Windmöhlen bauen und das Energieproblem ist

gelöst? Mitnichten – wir wissen alle, dass der Wind nicht stetig und vor allem nicht gleichmäßig weht. Die Stromerzeugung durch Wind unterliegt erheblichen Schwankungen.

Das Jahr hat 8.760 Stunden. Dividiert man die von einer Windkraftanlage tatsächlich erzeugte Menge elektrische Energie durch ihre Nennleistung, erhält man die Anzahl der Stunden, die diese Anlage in Volllast betrieben werden müsste, um die gleiche Energiemenge zu erzeugen. Daher spricht man diesem Zusammenhang von Volllaststunden einer Windkraftanlage pro Jahr. Lt. Fraunhofer Institut [4] haben an Land installierte Windräder in den Jahren 2011 bis 2016 etwas über 1.600 Volllaststunden erreicht und konnten deshalb nur ca. 18% ($1.600/8.760$) ihrer installierten Leistung tatsächlich bereitstellen. Offshore Anlagen sind mit 3.500 bis 3.800 Volllaststunden um mehr als den Faktor 2 effizienter. Insofern ist es eine einfache Rechenaufgabe, die zu der Erkenntnis führt, dass zumindest für Deutschland die komplette Bereitstellung der benötigten elektrischen Energie ausschließlich über Windkraft völlig unmöglich ist. Andererseits ist diese auch nicht notwendig, weil uns weitere Techniken der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen zur Verfügung stehen, allen voran die Photovoltaik, die wir als das eigentliche Zugpferd der Energiewende betrachten.

Nicht nur nebenbei erwähnt: Wenn wir von Energiewende reden, dann meinen wir den Übergang zu einer vollständig regenerativen Energieversorgung. Diese Definition stammt übrigens nicht von uns, sondern von der Bundesregierung um die Jahrtausendwende. Sie gerät nur langsam in Vergessenheit.

Bilanz aller erneuerbaren Energiequellen Deutschlands

Die Energiewende im Sinne ihrer ursprünglichen Motivation kann nur gelingen, wenn wir in Deutschland einen sinnvollen Mix aller uns zur Verfügung stehenden regenerativen Quellen etablieren.

Wasserkraft leistet einen mehr oder weniger konstanten Beitrag, der aber viel zu gering ist, um den Gesamtbedarf auch nur annähernd zu decken. 1,8% [1] des in Deutschland erzeugten Stroms kommt aus Wasserkraftwerken. Ein weiterer Ausbau ist zwar punktuell, aber bei Weitem nicht in dem Maße möglich, um etwa die norwegische Wasserkraftquote zu erreichen.

Biomasse hat wie die Wasserkraft den Vorteil, jederzeit abrufbar zu sein. Insofern stellt sie eine wichtige Komponente im erneuerbaren Energiemix dar. Aber auch deren Gesamtvolumen ist vergleichsweise gering. Hinzu kommt, dass der exzessive Anbau sogenannter Energiepflanzen mit massiven ökologischen Nebenwirkungen einhergeht.

Was bleibt? Sonne und Wind. Sie sind in ausreichendem Maße vorhanden, ebenso die mittlerweile ausgefeilten Technologien zu deren Nutzung.

Photovoltaik und Windkraft bei der Stromerzeugung Hand in Hand

Die Windkraft haben wir weiter oben schon einer quantitativen Betrachtung unterzogen. Um ein besseres Verständnis für die Gesamtproblematik zu erreichen, ist es zunächst sinnvoll, diese auch für die Photovoltaik durchzuführen.

2017 waren in Deutschland 43 GW PV-Leistung [5] Seite 5 installiert. Wenn wir hinsichtlich der Photovoltaik über Volllaststunden reden, bewegen wir uns im Bereich von 900 bis 1.000 per anno [5] Seite

43. Daher sind die 43 GW installierte PV-Leistung viel zu wenig. Sie deckten 2017 nur 6,6 % [1] des Bruttostromverbrauchs Deutschlands. Der Flächenverbrauch dieser 43 GW liegt bei einem konservativ angenommenen mittleren Wirkungsgrad von 14% bei etwa 300 km² [5] Seite 39.

Daraus ergibt sich, grob abgeschätzt, ein Ausbaupotential bzw. eine Ausbaunotwendigkeit für PV, das uns in die Lage versetzt, weit über 50% der benötigten Gesamtenergiemenge über die Sonne zu generieren. Wenn wir das in neu zu installierende PV-Leistung zurück rechnen (1% entspricht etwa 6 GW), benötigen wir schon bei gleichbleibendem Stromverbrauch einen Zubau von mehr als 300 GW PV-Leistung. Da sich der Stromverbrauch jedoch erhöhen wird und eine Energiewende ohne Speicher mit z.T. immensen Speicherverlusten nicht funktionieren kann, halten wir die Notwendigkeit von 500+ GW PV-Leistung für realistischer [6] Seite 29. Die hierfür benötigte Fläche würde bei einem etwas optimistischer angenommenen Wirkungsgrad von 20% - schließlich nehmen wir moderne Module für den weiteren Ausbau - zwischen 2.500 bis 3000 km² betragen [6] Seite 32. Etwa die Hälfte davon ließe sich über noch nicht mit PV-Modulen bestückte Dächer realisieren. Der Rest müsste auf anderen Wegen sinnvoll in die Landschaft integriert werden, z.B. entlang von Autobahnen. Mittlerweile gibt es auch Module, die sich an senkrechten Flächen wie z.B. Fassaden oder Lärmschutzwällen anbringen lassen.

Nicht nur um diesen enormen Aufwand zu minimieren, sondern auch, um einen sinnvollen Mix der Erneuerbaren zu erreichen, kommen wir um einen weiteren moderaten Ausbau der Windkraft nicht herum. In welchem Verhältnis Sonne und Wind am Ende stehen müssen, hängt von vielen Faktoren ab, die sich auch regional von Fall zu Fall deutlich unterscheiden können. Insbesondere müssen wir uns aber darüber im Klaren sein, dass ein optimaler Mix aus beiden definitiv hilft, übermäßigen Ausbau von Netzen und Stromspeichern zu vermeiden. Prinzipiell ist es so, dass sich Sonne und Wind im Jahreszyklus gut ergänzen. Im Frühjahr, Herbst und Winter hat der Wind hinsichtlich des Erzeugungspotentials die Nase vorn, im Sommer naturgemäß die Photovoltaik. Was den Tageszyklus angeht, kann der Wind die nächtliche „PV-Null“ teilweise kompensieren, obwohl nachts der Wind schwächer weht als am Tag. Die restlichen Schwankungen sind über die nicht fluktuierenden Erneuerbaren (Wasserkraft, Biogas und CO₂-neutrale Reststoff-Verbrennung) nicht komplett ausgleichbar. In einer Übergangszeit ist deshalb Stromerzeugung aus fossilen Quellen weiterhin notwendig. Mit dem massiven Ausbau weiterer Erzeugerkapazitäten aus dem Bereich der Erneuerbaren, flankiert von intelligenten Speichersystemen wird die fossile Stromerzeugung obsolet werden – je eher desto besser.

Wirtschaftliche Betrachtungen – reale und gefühlte

Besonders die erklärten Gegner der Energiewende, die gleichzeitig und meist aus sehr einfach nachvollziehbaren monetären Gründen glühende Verfechter der althergebrachten fossilen Energieversorgung sind, werden nicht müde zu behaupten, eine Umstellung auf 100% Erneuerbare Energien sei nicht bezahlbar. Die Investitionskosten dafür sind in der Tat immens. Wir wagen eine sehr großzügige Schätzung – sie dürften beim heutigen Stand der Technik zwischen 800 und 1.500 Mrd. Euro liegen. Auf zwanzig Jahre verteilt und unter der Annahme, dass heutzutage noch teure Technologien mit ihrer massenhaften Verbreitung deutlich preiswerter werden dürften, ergeben sich jedoch jährliche Beträge für den Ausbau erneuerbarer Energien, die eine moderne Volkswirtschaft wie die Deutschlands nicht überfordern sollten. Wohlgedenkt – es handelt sich bei diesem Geld um umweltfreundliche **Investitionen** in die Zukunft. Es entstehen dadurch neue Kompetenzen und Arbeitsplätze, die

den Wegfall alter kompensieren werden. Dagegen sind die für die Beseitigung der Folgen von Stürmen oder Überschwemmungen, für die Renaturierung der hässlichen Wunden des Braunkohlentagebaus oder die kostenintensive und bisher vergebliche Suche nach sicheren Endlagern für Atom- müll ausgegebenen Summen Geld, das für den Erhalt veralteter und umweltschädigender Techniken aufgewendet wird. Die Kosten für die negativen Folgen des Klimawandels bewegen sich nach Einschätzung vieler Experten inzwischen längst auf Augenhöhe mit den weiter o.g. Investitionen in zukunftsfähigere Technologien. Diese Experten kommen im Übrigen nicht ausschließlich aus dem universitären Umfeld. Die Münchner Rückversicherung hat sich aus rein wirtschaftlichen Gründen unlängst als Investor aus der Kohlebranche zurückgezogen [7].

Die Zweifler am Klimawandel und der Machbarkeit der Energiewende

Zweifler am Klimawandel rechnen anders. Sie kennen das gewünschte Ergebnis schon vorher und finden erst dann die Parametersätze und Rechenwege, um zu ihrem Wunschresultat zu kommen. Das von vornherein feststehende Ergebnis lautet im Kern: Der Klimawandel ist eine Legende und die Energiewende zu teuer. Daher favorisieren die Zweifler nach wie vor das ungehemmte Verbrennen der endlichen fossilen Rohstoffe zur Energiegewinnung. Manche wollen gar zurück zu Atomkraftwerken als ob es Tschernobyl und Fukushima nie gegeben hätte. Im Parametersatz ihrer mathematisch richtigen Berechnungen tauchen Begriffe auf wie Energiedichte (natürlich ist die bei Uran am höchsten, gefolgt von Kohle, Öl und Gas – Wind und Sonne können da nicht mithalten), Wirkungsgrad (dieser ist bei der Wandlung von überschüssigem Strom in Gas und zurück natürlich extrem schlecht). Auch werden publikumswirksame Vergleiche angestellt, wie viel Goldisthal-Pumpspeicherkraftwerke es bräuchte, um die bei fluktuierender Stromerzeugung entstehenden Lücken zu füllen. Ja – alles richtig und leider auch überaus wirksam, wenn man die Erneuerbaren Energien in Misskredit bringen will. Aber man darf sich nicht nur auf Fakten beschränken, die kompatibel zur eigenen Meinung oder zu eigenen (wirtschaftlichen) Interessen sind.

Manche dieser von den Zweiflern außer Acht gelassenen Fakten sind inzwischen allgegenwärtig und allzu deutlich wahrnehmbar. 2003 war der letzte Jahrhundertssommer – aktuell erleben wir gerade den nächsten. Nur ein Ausreißer in der Statistik? Nein. Die jahrzehntelangen Aufzeichnungen und Statistiken an sich besagen etwas anderes, abgesehen von denen, die sich die Zweifler selbst zurechtbasteln. Messungen der schwindenden Eisdicke und Eismengen an den Polen, das Abschmelzen der Gletscher weltweit und der per Satellit bereits messbare Anstieg des Meeresspiegels sprechen eine deutliche Sprache für die, die zuhören können und wollen. Die Erde ist an homo oeconomicus erkrankt und bekommt langsam Fieber.

Der Klimawandel ist bereits Realität und er ist definitiv auf die Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Erdatmosphäre von 280 ppm im vorindustriellen Zeitalter auf über 400 ppm heute zurück zu führen. Das beweisen die meisten wissenschaftlichen Studien [8].

Die Prognosen für die Zukunft sind schon nicht allzu rosig, wenn wir das in Paris definierte 1,5 Grad Ziel erreichen sollten. Jenseits dieser Marke droht es deutlich unangenehmer zu werden [9].

CO₂ fällt derzeit zum Großteil bei der Verbrennung fossiler Rohstoffe an; deren dadurch frei werdende Energie wir zum Erzeugen von Strom, Wärme und Bewegungsenergie für den Verkehr nutzen. Daher

müssen wir unsere gesamte Energielandschaft zwingend und möglichst schnell auf 100% erneuerbare Quellen umstellen.

Bei aller Eile und Dringlichkeit dieser Aufgabe: Insbesondere beim weiteren Ausbau der Windkraft sind Vernunft und Augenmaß dringend geboten. Unbestritten gibt es einige negative Aspekte bei deren Nutzung, die für die Gegner der Energiewende mittlerweile zu den Hauptargumenten geworden sind, letztere als Ganzes zu diskreditieren.

Probleme der Windkraft

Zunächst wollen wir uns mit den immer wieder gern gestreuten Sagen und Mythen der konsequenten Windkraftgegner befassen, also den alternativen Fakten, die uns nahelegen müssten, Windräder möglichst sofort und komplett vom Antlitz dieser Erde zu tilgen.

Windräder haben kaum Einfluss auf die CO₂ – Bilanz, weil bei ihrer Herstellung und Wartung selbst sehr viel Energie verbraucht wird.

Das ist schlichtweg Unfug. Ein Windrad amortisiert sich rein energetisch in 10 bis 12 Monaten. Bei einer Betriebsdauer von 20 und mehr Jahren bleibt also jede Menge Luft für eine nahezu klimaneutrale Energiebilanz. Basierend auf dem aktuellen Energiemix mit über 60% fossilen Anteilen fallen je Kilowattstunde Windstrom lediglich 9 g CO₂ an. Zum Vergleich: Steinkohlekraftwerke emittieren 900 g/kWh, Braunkohlekraftwerke sogar 1200 g/kWh [10].

a) Windstrom ist zu teuer

Schon auf Seite 2 der aktuellen Studie des Fraunhofer-Instituts [11] wird diese These widerlegt. Wohl-gemerkt - es geht in dieser Studie um die reinen Gestehungskosten. Was darunter genau zu verstehen ist – einfach einen näheren Blick darauf werfen. Klimafolgekosten sind jedenfalls nicht eingerechnet.

Fakt ist, dass Strom aus erneuerbaren Quellen in seiner Erzeugung keineswegs teurer ist als z.B. Braunkohlestrom. Er wird dem Verbraucher u.a. über das Konstrukt der inzwischen überholten EEG-Umlage lediglich teuer verkauft. Wir plädieren für die Abschaffung dieser Umlage und stattdessen für eine CO₂-Steuer, die regenerative Energieerzeugung automatisch auch ökonomisch attraktiver macht. Würde man überdies die Windmüller und Solaranlagenbetreiber rechtlich in die Lage versetzen, ihren Strom in lokalen Stromzellen selbst zu vermarkten, würden auch die Verbraucherpreise für Strom deutlich sinken.

b) Windstrom macht krank

Wenn das Einfamilienhaus direkt unter dem Windrad steht, mag das zutreffen. Allerdings gibt es nicht nur in Deutschland Festlegungen zu Mindestabständen von Windkraftanlagen zu Wohngebäuden. Werden diese eingehalten – und davon ist auszugehen – ist der von Windkraftanlagen erzeugte Infraschall genauso ungefährlich wie der Infraschall, der das hörbare Rauschen des Meeres oder des Waldes begleitet.

c) Windkraftanlagen sind „Vogelschredder“

Unwillkürlich erinnert uns dieser martialische Begriff an die industrielle Vernichtung überschüssiger männlicher Hühnerküken. Richtig ist, dass statistisch gesehen etwa 5 Vögel pro Jahr und Windrad „geschreddert“ werden. Dies ist eine verschwindend geringe Anzahl verglichen mit den Vögeln, die im Straßenverkehr, an Freileitungen oder Sendemasten verenden [12]. Allerdings gibt es hinsichtlich großer Greifvögel (Adler, Bussarde und Milane) tatsächlich ein ernst zu nehmendes isoliertes Vogel-schlagproblem im Zusammenhang mit Windrädern. Daher sind die Mahnungen der Naturschützer, Mindestabstände zu den Horsten der Tiere beim Bau neuer Windkraftanlagen einzuhalten, unbedingt zu berücksichtigen.

Windkraftgegner aus Überzeugung kennen noch mehr Argumente, die gegen die Nutzung der Windkraft sprechen, ernsthaften Prüfungen aber nicht standhalten. Überzeugungen basieren schon immer mehr auf Glauben als auf Wissen.

Kommen wir zu den tatsächlichen Problemen, die die Windkraft mit sich bringt.

Zunächst ist unbestritten, dass sich Windkraftanlagen nicht wirklich harmonisch in die Landschaft einfügen. Ein unverstellter Blick auf die freie Natur wäre uns natürlich auch lieber. Diesen mit einem „Weiter-So“ hinsichtlich der Kohleverstromung oder gar einer Rückkehr zum Atomstrom zu erkaufen, würde perspektivisch die Natur selbst jedoch viel nachhaltiger schädigen. Was also tun?

Mehr Windkraftleistung muss in Zukunft nicht notwendigerweise gleichbedeutend mit dem Aufstellen von mehr Windrädern sein. Es kommt vielmehr darauf an, die durchschnittliche Anlagenleistung durch weitere technische Innovationen und schlichte Vergrößerung zu erhöhen. Auch könnten einige alte Windräder, deren Standort sich als ineffizient erwiesen hat, komplett zurückgebaut werden. Genau das passiert schon – dennoch wird die Anzahl der installierten Anlagen noch ein paar Jahre steigen müssen, um unseren Bedarf an erneuerbarer Energie – zur Erinnerung: wir wollen 100% - zu decken. Wo können diese neuen Anlagen errichtet werden? Flächen sind vorhanden, auch solche mit minimalen ökologischen Nebenwirkungen. Z.B. bieten die Wiesen und Felder längs der Autobahnen und großer Fernverkehrsstraßen oder die großen Areale zu renaturierender Tagebaue oder zurück zu bauender Kohlekraftwerke einigen Raum für neue Windräder. Umso erstaunlicher finden wir daher das Ansinnen mancher deutscher Landesregierungen, das Kennzeichnen von Waldgebieten als mögliche Standorte für Windenergieanlagen weiter zu forcieren bzw. neu zu verfolgen, wie es Thüringen gerade tut.

Windkraft und Wald

Einen relativ aktuellen und guten Überblick über den Stand der Dinge bezüglich dieser Thematik findet man in [13].

Aufmerksames Lesen fördert einige interessante Erkenntnisse zutage. Der Artikel gibt Auskunft über die Anzahl von Windkraftanlagen im Wald, geordnet nach Bundesländern. Er zeigt auf, dass es nach wie vor Flächenländer in Deutschland gibt, die Windkraft im Wald zum Tabu erklärt haben. Betrachtet man Mecklenburg-Vorpommern oder Schleswig-Holstein, mag das nicht weiter verwundern; gibt es dort noch genügend deutlich besser geeignete Freiflächen. Aber auch Sachsen und Sachsen-Anhalt verweigern sich bisher der Nutzung des Waldes zur Windenergieerzeugung. Thüringen denkt, wie

schon erwähnt, gerade intensiv darüber nach und treibt mittlerweile konkrete Planungen voran. In den südlichen Bundesländern Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz haben die Windmühlen hingegen schon vor Jahren den Wald erobert. Es gibt also große regionale Unterschiede in der Herangehensweise der Landespolitiker an diese sensible Angelegenheit. Diese lassen sich nicht ausschließlich von den harten, rein physikalischen Gegebenheiten direkt ableiten. O.g. Analyse beleuchtet dankenswerterweise aber auch ein paar andere Gesichtspunkte, wie die Einteilung von Waldgebieten nach der Art und Intensität ihrer wirtschaftlichen Nutzung und die Besitzverhältnisse an den deutschen Wäldern. Offensichtlich spielen diese Faktoren ebenfalls eine Rolle in der Entscheidungsfindung. Wir wollen hier nicht näher darauf eingehen. Wenn Sie Zeit finden, die Studie zu lesen, können Sie sich selbst ein Urteil bilden.

Zurück zu ein paar Zahlen. Eine 3 MW Windkraftanlage produziert bei 1.600 Volllaststunden 4.8 GWh Energie. Bei einem an seine Herstellung gebundenen CO₂-Ausstoß von 9 g/kWh ergibt das 43,2 t CO₂. Ein Braunkohlekraftwerk mit 1.200 g/kWh emittiert für die gleiche erzeugte Strommenge 5.760 t CO₂. Das Windrad hat also eine um rund 5.700 t günstigere CO₂-Bilanz. Stellt man es im Wald auf, müssen etwa 0,2 ha mit Bäumen bewachsene Fläche geopfert werden. Pflanzen sind, wie wir wissen, CO₂ – Verbraucher. Allerdings bindet der Holzzuwachs eines Hektars Wald durchschnittlich nur 13 t CO₂ pro Jahr [14]; auf die durch das Windrad entzogene Waldfläche umgerechnet also 2,6 t. Das ändert an der CO₂-Bilanz nahezu nichts. Also weg mit dem unnützen Gehölz zugunsten von mehr Windenergieanlagen? Selbst die heißesten Befürworter der Windkraft kämen nicht auf eine solche absurde Idee, weil Wald eben nicht nur ein Wirtschafts- sondern eben auch ein Kulturgut ist. Was Windkraft mit Wäldern anrichten kann, zeigt die ZDF-Frontal-21-Dokumentation vom 24. Juli 2018 recht eindrucksvoll [15].

Wir sind daher der Auffassung, dass Windkraftanlagen prinzipiell nicht in den Wald gehören. Ausnahmen können nur dann gemacht werden, wenn die betroffenen Bürger der Errichtung in breitem Konsens zustimmen oder im weiten Umkreis keine anderen Standorte möglich sind. Natur retten zu wollen, indem man sie teilweise zerstört, halten wir für einen unauflösbaren Widerspruch, zumal andere Optionen bei weitem nicht ausgeschöpft sind. Diese mögen u.a. darin bestehen, dass manche Anlagen an Stellen errichtet werden müssen, an denen sie nicht ganz so effizient laufen wie auf einem Waldhügel. Wenn wir die Windkraft aber ausschließlich dem ökonomischen Imperativ unterwerfen, bei dem nur der kurzfristige Erfolg zählt, wird sie auf lange Sicht nicht ihren beabsichtigten Zweck erfüllen können. Vernunft sollte uns leiten, nicht Rendite.

Windkraft für zu Hause

Welchen Beitrag kann der Einzelne zur Energiewende leisten? Die Frage ist schnell beantwortet: Statten Sie sich einfach selbst mit erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen aus. Photovoltaikanlagen sind bereits bei vielen privaten Haushalten installiert. Kleinwindkraftanlagen, die auch ihr Nachbar akzeptiert, können an vielen Standorten eine sinnvolle Ergänzung sein [16].

Fragen Sie beim Kauf einer solchen Anlage nicht unbedingt nach Amortisation und Rendite. Die Zahlen sind ernüchternd. Andererseits: In der nächsten Bankenkrise könnten Sie das Geld komplett verlieren, das sie für eine „unrentable“ Windkraftanlage nicht ausgeben wollten.

- [1] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#statusquo>
- [2] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/20116/umfrage/anzahl-der-windkraftanlagen-in-deutschland-seit-1993/>
- [3] https://www.foederal-erneuerbar.de/landesinfo/bundesland/SH/kategorie/wind/auswahl/485-durchschnittliche_le/sicht/diagramm/jahr/2017/ordnung/2017/#goto_485
- [4] http://windmonitor.iee.fraunhofer.de/windmonitor_de/3_Onshore/5_betriebsergebnisse/1_vollaststunden/#
- [5] <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>
- [6] <https://platform-energy.de/wp-content/uploads/2018/04/alternativer-Szenariorahmen-22.3.2018.pdf>
- [7] <http://www.deraktionaer.de/aktie/munich-re--eine-saubere-sache-389740.htm>
- [8] <https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-es-gibt-noch-keinen-wissenschaftlichen-konsens-zum-klimawandel>
- [9] <https://www.youtube.com/watch?v=LEuK7YJU360>
- [10] <http://www.klimaretter.info/energie/hintergrund/20589-windraeder-und-ressourcen>
- [11] https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2018_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf
- [12] <https://de.wikipedia.org/wiki/Vogelschlag>
- [13] https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/FA-Wind_Analyse_Wind_im_Wald_06-2016.pdf
- [14] <https://www.wald.de/wie-viel-kohlendioxid-co2-speichert-der-wald-bzw-ein-baum/>
- [15] <https://www.zdf.de/politik/frontal-21/frontal-21-vom-24-juli-2018-100.html>
- [16] <http://www.energy-mag.com/windschnecke-fuer-die-stadt/>