

Gutachterliche Kurz-Stellungnahme

Die CO₂-Bilanz von Windanlagen Ein summarischer Überblick

RA Thomas Mock

Nachfolgend soll überblickartig die CO₂-Bilanz von Windanlagen dargestellt werden. Hierbei ist eine gesamtheitliche Sicht unabdingbar, d.h. dass im Rahmen der Betrachtung der jeweiligen Lieferkette der Materialien vom Ursprung (Bergbau) bis zum Endprodukt auch diese und deren CO₂-Fussabdruck zu betrachten ist.

Die Herstellung von Windanlagen bedarf eines enormen CO₂-Einsatzes

Neben Stahl für den Turm und die Armierung des Betons ist das der Beton selbst wie auch der Bedarf von NE-Metallen wie Kupfer und seltenen Erden die erhebliche CO₂-Emissionen verursachen. Stahl in Form von Eisenerz und seltene Erden wiederum werden in der Regel im Tagebau gewonnen, der z.T. erhebliche Eingriffe in die Natur zur Folge hat und zu erheblichen CO₂-Emissionen führt, die in den Bilanzen der Stoffe nicht berücksichtigt werden. Nicht selten werden diese Materialien in hochsensiblen Regionen dieser Welt gewonnen, ohne dass später eine Rekultivierung auch nur versucht wird. Wenn überhaupt wird nur die CO₂-Energiebilanz der NE-Metalle und seltenen Erden berücksichtigt, d.h. die Energie, die für deren Herstellung energetisch in Hochöfen oder Schmelzanlagen notwendig ist. Das ist wiederum davon abhängig mit welcher Energie (Kohle, Gas, Nuklear, Wasserkraft) diese hergestellt werden. Aufgrund der hohen Intensität bei der Gewinnung dieser Stoffe scheiden erneuerbare Energien wie Wind und Solar in der Regel aus. Ausnahmen sind ggf. nahe den jeweiligen Energieanlagen stehende Wasserkraftwerke. Aber auch Wasserkraftwerke sind nicht per se CO₂-neutral. Auch das hängt wiederum vom Standort des Staudamms ab und wie hoch der Eintrag von Biomasse in den Staudamm ist. Denn je höher dessen Eintrag ist, desto höher sind die Methanemissionen. Dieses wiederum ist ca. 30x bis 70x klimaschädlicher als CO₂.

Soweit Materialien recyclingfähig sind, bedarf aber auch dieser Vorgang wiederum eines Energieeinsatzes, der CO₂-intensiv ist - bei Stahl mehr als bei Kupfer.

Ein besonderes Problem stellen die Rotorblätter der Windanlagen dar. Sie bestehen aus sehr schwierigen und nur hochenergieintensiv herzustellenden Epoxidharzen/Carbon (CFK und GFK). Diese dürfen nach Ende der Lebenszeit nicht deponiert und können auch nicht recycelt werden. Eine sog. thermische Verwendung („Verbrennen“) ist nur ausnahmsweise möglich und führt erneut zu einem hohen Energiebedarf und Emissionen, die z.T. toxisch sind. Aufgebrochenes Material wird in seiner Gefährlichkeit für den Menschen und seine Umwelt mit Asbest gleichgesetzt.

Siehe u.a. Seite 173 und 209ff im Bericht des Umweltbundesamtes aus 2019
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019_10_09_texte_117-2019_uba_weacycle_mit_summary_and_abstract_170719_final_v4_pdfua_0.pdf

Siehe Bericht an die Umweltministerkonferenz (UMK) vom November 2019
https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/top-40-bebericht_1575889426.pdf

Hierzu erforderliche Filter sind wiederum sehr teuer und sind durch solche Verbrennungsvorgänge schnell verstopft, was wiederum zu einem sehr aufwendigen Stillstands- und Reinigungsprozess führt und für den Anlagenbetreiber mit erheblichen Kosten verbunden ist. Für größere Mengen des GFK/CFK ist das nicht geeignet. Auch die chemische Aufarbeitung des Materials mittels einer Pyrolyse ist ein sehr aufwendiges chemisches Verfahren, was derzeit weder in die Praxis umgesetzt wird noch wirtschaftlich wäre. Im Ergebnis gibt es heute keine wirtschaftliche Recyclingoption, diese Materialien nach ihrem Lebensende irgendwie zu nutzen. Sie müssen nach heutiger Erkenntnis aufwendig „zwischenlagert“ werden. Insgesamt entstehen durch diese Materialien CO₂-Emissionen im Rahmen der geschilderten Liefer- und Produktionsketten in erheblichem Umfang.

Standort von Windanlagen

Der Standort heutiger Windanlagen bedarf pro Windanlage einer Fläche von ca. 5-10 ha. Hinzu kommen umfangreiche Zuwegungen von weiteren ha-Flächen. In einem „Windpark“ können das mehrere Kilometer „Erschließungsstraßen“ sein. Diese sind sehr aufwendig herzustellen, da sie auch schwerste Fahrzeuge aushalten und höchsten Ansprüchen genügen müssen. Sie sind in der Regel über einen Meter hoch (bzw. tief) und 6-12 Meter

breit und hochverdichtet. In der Regel dringt kein Wasser durch den verdichteten und gestampften Belag. Der Aufwand zur Herstellung dieser Wege und Flächen ist ebenfalls sehr CO₂-intensiv. Diese werden auch nicht mehr nach Rückbau der Windanlage zurückgebaut und werden auf hunderte Jahre eine Sperre für die Oberflächenzirkulation in dieser Gegend sein.

Windanlagenstandorte im Wald

Eine 35m hohe, 100 Jahre alte Fichte speichert in ihrem Holz etwa 0,7 Tonnen Kohlenstoff und hat dazu 2,6 Tonnen CO₂ aus der Luft aufgenommen. Bei einer Buche sind das ca. 3,5 t/CO₂. Ein Hektar Wald speichert etwa 13 Tonnen CO₂. Auch der Waldboden ist ein wichtiger CO₂-Speicher. Wald und Holz ist Senke, Speicher und Substitut für CO₂. Im neuesten Klimabericht des IPCC vom November 2018 wird Wald als eines der wichtigsten CO₂-Speicher definiert. Der Wald ist zudem Wasserspeicher wie auch Bäume täglich Wasser in die Umgebung abgeben. Bei einer großen Eiche können das mehrere hundert Liter Wasser am Tag sein. Der Wald ist die wichtigste Wasserressource und wird noch wichtiger falls die Sommer in den nächsten Jahren weiter trocken bleiben. Windanlagen können weder CO₂ binden oder speichern noch leisten sie Vorteile für den Wasserhaushalt. Im Gegenteil sind die Bau- und Kranflächen und die kilometerlangen Wege für immer aride Wüsten und wirken einem gesunden Wasserhaushalt entgegen. Deshalb sind Windanlagen gegenüber dem Wald subsidiär und können Wald aus Gründen des Klimaschutzes nicht verdrängen.

Weitere externe Kosten durch Windanlagen (beispielhaft und nicht vollzählig):

Auf weitere nachteilig-externe Kosten durch Windanlagen wird hingewiesen:

Lärmteppiche: je höher Windanlagen sind, je größere Flächen werden mit Lärm/Emissionen überstrichen. Das können je Anlage mehrere qkm sein mit erheblichen gesundheitlich nachteiligen Folgen für einen wachsenden Teils der Bevölkerung. Erst im November 2018 stellte die WHO die gesundheitlichen Gefahren durch Lärm von Windanlagen im Rahmen einer aktuellen Untersuchung vor. Es findet eine Sozialisierung des Lärms statt, indem der Lärm der Städte in die Ruhe der Landschaften getragen wird. Alle Bevölkerungsteile sollen unter Lärm leiden. Vorteile der auf dem Land lebenden Bevölkerung sollen nivelliert und sozialisiert werden indem auch diese mit Lärm und gesundheitlichen Nachteilen belastet

werden. Man kann das auch eine „Rache der Städter an den Einwohnern der Ruhe auf dem Land“ interpretieren. So wird die Last des Lärms der Stadt auch zur Last und aufgezwungenen Teilhabe an Lärm auf dem Land. Letztlich ist das ein neokoloniales Herrschaftsverhalten gegenüber der ländlichen Bevölkerung. Denn die ländliche Bevölkerung hat die Nachteile zu erdulden, während die städtische Bevölkerung die Vorteile städtisches Luxus nicht gewillt ist abzugeben oder zu teilen. Das wird zudem auf den Kopf gestellt, indem die städtische Bevölkerung im Rahmen der Lärminderung flächendeckend innerstädtisch die 30km-Zonen einrichtet und mit immensem Aufwand Lärmschutz für reine Wohngebiete immer höher und kostspieliger betreibt. Letztlich auch auf Kosten der ländlichen Bevölkerung, die diese Kosten indirekt mitfinanzieren muss. So führt zum Beispiel die Zwangsumlage des EEG zu Lasten auch der ländlich wohnenden Bevölkerung zu überwiegend finanziellen Vorteilen der städtischen Bevölkerung.

Landschaftsbild wird durch inzwischen über 240m und bald bis 300m hohe Türme mit sich weitgehend kontinuierlich drehenden Rotoren industriell überformt und wiederkehrend identisch nivelliert („industriell-technische Überprägung“). Der ästhetische Reiz individueller Landschaften geht durch industrielle Vereinheitlichung jedweder gleich aussehenden Windindustriegebiete und deren visuelle Dominanz verloren.

Artenschutz/wachsender Verlust der Biodiversität wachsen so dramatisch, dass Deutschland wie auch NRW die international verpflichtenden Ziele für 2020 massivst verfehlt hat und trotzdem nicht umschwenkt. Wesentliche Nachteile werden durch die wachsende Zahl von Windanlagen verursacht.

Schutzgebiete durch Eingriff in deren Schutzstatus durch Bau und Betrieb von Windanlagen in die Schutzgebiete hinein. Wo aber, wenn nicht in Schutzgebieten könnte sich die Biodiversität wieder erholen.

Erholung wird durch die visuelle und Lärmbelastungen eingeschränkt, soweit er nicht verloren geht.

Wertverluste von Immobilien, Minderung des materiellen Wertes umliegender Wohnhäuser und deren Beeinträchtigung durch den Betrieb solcher Anlage in Sicht- und Hörweite (bis ca. 3 km). Das RWI hat dazu eine umfangreiche Untersuchung gemacht und im Januar 2019 veröffentlicht.

Danach verlieren Wohnhäuser bei Abständen bis 1000m bis zu 24% an Wert. Mithin treten durch Windanlagen bei Abständen unter 1000m enteignungsgleiche Eingriffe zum Nachteil der Anwohner ein die grundrechtsrelevant sind, Art 14 Grundgesetz

Energieproduktion durch Windanlagen

In der Regel wird die Mengen-Produktion von Strom (in MWh) durch Windanlagen mit einem bestimmten Faktor umgerechnet und dieser zur Grundlage der geminderten CO₂-Mengen von Windanlagen gemacht. Das erfolgt auf zwei Wegen.

Einmal wird der durch Windanlagen erzeugte Strom zugleich als Substitution fossiler Energieträger gerechnet und die Differenz als CO₂-Minderung hingestellt. Das trägt schon deshalb nicht, weil Windanlagen nicht Teil des EU-ETS sind und Strom durch Windanlagen innerhalb des europäischen ETS-Systems immer durch fossilen Strom anderer Kraftwerke in der EU durch erhöhte CO₂-Emission ausgeglichen wird.

In einem wissenschaftlichen Gutachten des wissenschaftlichen Beirates des BMWi kamen die Professoren unter der Leitung von Prof. Dr.W. Möschel und Prof. Dr. C.C.v.Weizsäcker am 16.01.2004 zu folgendem Ergebnis:

„H. Schlussfolgerung

*Mit dem Beginn eines funktionierenden Marktes für CO₂-Emissions-Lizenzen in Europa verändert sich die Wirkung des EEG. Hat es bisher, wenn auch mit sehr hohen volkswirtschaftlichen Kosten, zur Reduktion von CO₂-Emissionen beigetragen, **so wird sein Gesamteffekt auf die Reduktion von CO₂-Emissionen nach der Implementierung dieses Lizenzmarktes gleich Null sein.** Es wird dann zu einem ökologisch nutzlosen, aber volkswirtschaftlich teuren Instrument und müsste konsequenterweise abgeschafft werden.“*

Das Gutachten ist im Internet auf der Homepage des BMWi vollständig nachzulesen „Zur Förderung erneuerbarer Energien“, ISSN 0342-9288, BMWA-Dokumentation, Dokument Nr 534

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/wissenschaftlicher-beirat-erneuerbare-energien-534.html>

Somit handelt es sich bei Windstrom innerhalb der EU unter dem Regime des EU-ETS im Hinblick auf CO₂-Minderung zwingend um ein Nullsummenspiel.

Zum Zweiten wird dazu dieser Strom mit dem Wert auf Basis des EEG und der dort sehr hohen Subventionen hochgerechnet. So werden rechnerisch Werte von erzeugtem Strom iVm. gemindertem CO₂ errechnet, die zeigen sollen, dass schon ab 1 oder 2 Jahren der Stromproduktion solcher Windanlagen mehr CO₂ gemindert wird, als für die Herstellung erforderlich war. Diese Rechnung krankt schon daran, dass viele faktischen CO₂-Emissionen – wie oben beispielhaft beschrieben – nicht in diese Gesamtrechnung Eingang finden, also unvollständig sind.

Ein Beispiel für diese willkürlichen und unvollständigen Rechnungen ist das Umweltbundesamt:

„Die Berechnungen zur Emissionsvermeidung durch die Nutzung erneuerbarer Energien basieren auf einer Netto-Betrachtung. Dabei werden die durch die Endenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien verursachten Emissionen mit denen verrechnet, die durch die Substitution fossiler Energieträger brutto vermieden werden. Vorgelagerte Prozessketten zur Gewinnung und Bereitstellung der Energieträger sowie für die Herstellung und den Betrieb der Anlagen (ohne Rückbau) werden dabei berücksichtigt.“

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/emissionsbilanz-erneuerbarer-energietraeger>

Eine vertiefende Auseinandersetzung muss und kann hier aufgrund der Unvollständigkeit solcher „Wissenschaft“ dahin stehen (siehe oben) und ist zudem mit dem wissenschaftlichen Gutachten des wiss. Beirates von 2004 nicht vereinbar.

Weiterhin wird in der Regel die Strommenge gemessen, die an der Windanlage produziert wird. Das aber ist nicht belastbar, weil – soweit überhaupt CO₂ gemindert werden kann – diese Minderung nur erreicht wird, wenn mit diesem Strom auch elektrische Arbeit geleistet wird, also irgendwo eine Maschine mit diesem Strom auch angetrieben wird. Das ist bei Windanlagen häufig nicht der Fall. Wegen Überproduktion (bei starkem Wind) muss der Strom exportiert oder sogar vernichtet (geerdet) werden. Auch werden viele Windanlagen voll bezahlt, obwohl sie abgeschaltet werden (Redispatch). Und Windanlagen haben auch einen signifikanten Eigenverbrauch von 15000kWh und mehr pro Jahr

Der Wert des Windstroms ist zudem marginal. Im Jahr werden derzeit etwa 30 Mrd. Euro für EEG-Strom bezahlt. Dieser ist an der Börse aber nur ca. 3-6 Mrd. Euro wert. Etwa 80% des

bezahlten Geldes für Windstrom ist überbezahlt und wird an der Börse vernichtet. Der private Endstromkunde muss das mit seiner Stromrechnung über die sog. EEG-Umlage zwangsfinanzieren. Windstrom ist fast nichts wert, weil im Falle starken Windes alle Windanlagen sehr viel Strom produzieren, der aber – weil dann eben alle Windanlagen produzieren, egal wie die Nachfrage ist – in der Regel wegen Überangebots nichts oder nur sehr wenig wert ist. Das nennt man den „Wasserbetteffekt“. Ist die Nachfrage hingegen hoch und weht kein Wind ist Strom teuer und viel wert. Das aber kann Windstrom nicht nutzen, weil er nur produziert wird, wenn der Wind weht. Je mehr Windanlagen Strom produzieren, desto weniger ist er wert. Wenn mehr Windanlagen installiert sind, als überhaupt in Deutschland Strom genutzt werden kann, kann der Wert des Stromes auch negativ werden, das heißt, die Windanlagenbetreiber müssten Geld bezahlen, um ihren Strom ins Netz einzuspeisen. Dazu müsste zuvor die Subvention durch das EEG beendet werden. Das ist aber im neuen EEG 2021 verhindert worden, d.h die Verluste negativen Stroms zahlen in den meisten Fällen auch die privaten Stromabnehmer. Im Ergebnis ist Windstrom also nur sehr wenig wert. Und wenn man ihn braucht ist er nicht da.

Neuerdings wird durch den teurer gewordenen Strom behauptet, dass Windstrom jetzt sogar billiger sei als der preiswerte Braunkohlestrom. Auch das ist falsch, denn nur Anlagen, die im sogenannten EU-Emissionshandel zur Minderung von CO₂ gelistet sind, können überhaupt nur rechnerisch CO₂ mindern. Windanlagen gehören nicht dazu (siehe oben Gutachten des wiss. Beirates des BMWi von 2004). Der durch CO₂-Kosten teurer gewordene Strom ist weder Ursache noch Wirkung von Windanlagen. Wäre die Produktion von Windstrom preiswerter als Strom von fossilen Kraftwerken könnte das EEG umgehend beendet werden, weil es dann für Subventionen keinen Bedarf mehr gibt. Das aber will die Windlobby auf keinen Fall. Vielmehr hat sie für Windanlagen die seit 1991 (!) subventioniert werden und deren Zahlungen am 31.12.2020 voraussehbar ausgelaufen wäre, im neuen EEG 2021 nochmals eine Verlängerung der Subventionszahlungen erreicht. Man wundert sich, dass Windanlagen nach fast dreißig Jahren hoher Subventionen und nachdem sie auch steuerlich bevorzugt abgeschrieben sind weiterhin Subventionen benötigen. Das offenbart die ganze Unwahrheit und Unaufrichtigkeit der Diskussion.

Das zeigt, dass die rechnerischen CO₂-Mengen die eine Windanlage dadurch mindert, dass durch ihren Strom unmittelbar Arbeit geleistet wird, zum einen gering ist, zum anderen aber sehr wenig wert ist. Der Wert dieses Stroms ist deshalb insgesamt geringer als der, der zur Herstellung, dem Betrieb und späteren Abbau und Recycling aufzuwenden ist. Damit ist die Windanlage bestenfalls ein ökologisches Nullsummenspiel.

Hinzu kommen aber noch negative Reboundeffekte (erheblich verminderte Versorgungssicherheit durch die volatile/unberechenbare Stromproduktion, fehlende Speicher für die Zeiten wo PV und Wind nicht produzieren können, und Preiswürdigkeit des Stroms im int. Wettbewerb der dt. Exportindustrie usw.), die Windanlagen insgesamt zu einem „Zuschussgeschäft“ machen, sowohl hinsichtlich des CO₂ wie auch hinsichtlich der Menge wie des Wertes solch sehr volatilen Stroms. Allerdings ist der deutsche Strom für private Stromendkunden durch diese Entwicklungen inzwischen der teuerste Strom in Europa. Allein die EEG-Umlage ist 2012 auf 9,6 CentkWh gestiegen. Um das nicht zu offensichtlich werden zu lassen hat die Politik beschlossen diese Umlage auf 6,5CentkWh zu deckeln, indem die Differenz durch das am 01.01.2021 gestartete BEHG (Brennstoffemissionshandelsgesetz) finanziert wird. Das BEHG wird wiederum finanziert durch Zusatzsteuern zu Lasten der privaten Stromabnehmer auf fossile Brennstoffe für die Öl und Gasheizung und Benzin und Diesel für die Pkws.

Damit zahlt der private Stromabnehmer am Ende doch die 9,6 CentkWh Umlage für die EEG-Anlagen. Begründet wird das BEHG damit, dass so Klimaschutzmaßnahmen bzw CO₂-Minderungen finanziert werden sollen. Die Finanzierung eines Teils von Wind- und Solaranlagen seien ja Klimamaßnahmen, da diese einen Klimabeitrag durch CO₂ begründeten. Wie aber das Gutachten des wiss. Beirates im BMWi von 2004 schon zeigte können solche Anlagen gar kein CO₂ mindern, so dass auch die Grundlage des BEHG, dass man damit Klimaschutz betriebe, nur ein Vorwand ist zusätzliche Steuern zu erheben und der Windlobby noch mehr Subventionen verschafft, die sie gar nicht braucht. Denn Windanlagen können auch ohne EEG wirtschaftlich betrieben werden.

Systemkosten/Netzkosten

In der Regel nicht bedacht werden die enormen Netzkosten, auf die die Windanlagen angewiesen sind. Derzeit werden nur für die Windanlagen im zweistelligen Milliardenbereich (Euro) Netze gebaut (und verbuddelt/) deren Kosten und CO₂-Lasten (CO₂-Emissionen) sich die Windanlagen zurechnen lassen müssen. Keine Windanlage ohne Netzanschluss. Da PV- und Windanlagen dezentral erzeugen, muss das zentrale Stromnetz mit immensem Aufwand in ein dezentrales Stromnetz umgebaut werden, um allen PV- und Windanlagen erst einmal einen Stromanschluss zu gewährleisten. Hinzu kommen die großen Nord-Südtrassen. Diese Kosten sind als Systemkosten Windanlagen anteilig zuzurechnen. Sie liegen inzwischen höher als die EEG-Kosten.

Zusammenfassung und Ergebnis:

Windanlagen können, da **nicht im EU-ETS**, kein CO2 mindern.

Soweit sie durch ihren Strom nachweislich Arbeit erzeugen, ist **dieser Strom wenig Wert** und mindert CO2 nur marginal.

Der weitere Zubau mit Windanlagen wird dazu führen, dass im Falle von starkem Wind Windstrom wegen dann **unvermeidlicher Mehrproduktion nicht nutzbar ist und somit nichts wert.**

Speicher für die Zeit ohne Wind gibt es heute wie auch in absehbarer Zukunft nicht in den notwendigen Mengen.

Außerdem führt jede Speicherung und Rückgewinnung zu **Umwandlungsverlusten** von bis zu 70%, was jedweden vermeintlichen CO2-Gewinn dadurch ebenfalls marginalisiert.

Die erheblichen **Netzkosten** für PV- und Windstrom sind als **Systemkosten** Windanlagen anteilig zuzurechnen.

Aufgrund ihrer **geringen Energiedichte** sowie **erheblichen externen Kosten** und **großem Flächenbedarf** sind Windanlagen onshore keine belastbaren Stützen einer Energiewende, weil der negative Klimaeffekt (Rebound-Effekt) noch verstärkt wird.

RA Thomas Mock, Königswinter, den 11.01.2021