WINDKRAFT FÜR TÄNNESBERG

Eine Sonderausgabe der Tännesberger Nachrichten 2022

NATUR.VIELFALT.TÄNNESBERG
BIODIVERSITÄTS-GEMEINDE

www.Tännesberg.de

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

im vergangenen Jahr haben sich aufgrund dringend notwendiger Klimaschutzmaßnahmen einige (politische) Entwicklungen im Hinblick des Ausbaus von erneuerbaren Energien ergeben. Deshalb sehe ich es als meine Amtspflicht an und erachte es auch persönlich für äußerst wichtig mich mit dem Thema Windenergie in Tännesberg zu befassen. Als Flächenziel sollen nach dem Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung beispielsweise zwei Prozent der Landesfläche für den Ausbau der Windenergie ausgewiesen werden. Geschäftstüchtige Investoren oder deren Beauftragte sind bereits landläufig unterwegs, um sich mögliche Flächen zur künftigen Windenergienutzung zu sichern. Auch für Tännesberger Windflächen gibt es bereits konkrete Pachtanfragen von Investoren.

Es stellt sich jetzt nicht mehr die Frage ob Windräder nach Tännesberg kommen sollen oder nicht, sondern wer einen Nutzen davon haben wird. Entweder werden wir selbst tätig und behalten die Wertschöpfung in unserer Marktgemeinde oder wir überlassen es geschäftstüchtigen Investoren, die Windenergie bei uns zu nutzen und daraus Profit zu schlagen. Um „Investorenräder“ in unserem Gemeindegebiet zu verhindern, müssen wir diese Angelegenheit selbst in die Hand nehmen und einen „Bürgerwindpark Tännesberg“ entwickeln.

Wie auch beim „Sonnenpark Tännesberg“ erfordert dies die Einrichtung entsprechender Unternehmensformen um genehmigte Windräder in regionaler Hand zu behalten und den Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit der Beteiligung geben zu können. Ein „Windparkprojekt“ selbst durchzuführen ist aufgrund der komplexen Sachlage unmöglich. Dazu sind gute und zuverlässige Partner notwendig, die auch schon gefunden werden konnten und mit denen bereits unverbindlich Vorarbeiten aufgenommen wurden. Diese Partner sind das als „Windkümmerer Oberpfalz“ beauftragte Energie-Technologische Zentrum Nordoberpfalz vertreten durch Dipl.-Ing. (FH) Matthias Rösch und die ZukunftsEnergieNordoberpfalz (ZENO) vertreten durch die ehemaligen Bürgermeister Günther Stich und Boris Damzog sowie die Max Bögl Wind AG vertreten durch den Projektentwickler Dipl.-Ing. Christoph Walter. Der „Sonnenpark Tännesberg“ kann hier als gelungenes Beispiel angeführt werden.

Die Auswertung für einen geeigneten Standort, welcher am „Woppenriether Berg“ gefunden werden konnte, ist bereits erfolgt. Ausschlaggebend waren letztlich der einzuhaltende Abstand von 1000 m von bebauten Wohnflächen, die exponierte Lage auf ungefähr 600 m Höhe, die gut erschlossene landwirtschaftlich geprägte und von Waldflächen umgebene Hochebene sowie eine gute Verkehrsanbindung. Des Weiteren wirken sich die Nähe zum Umspannwerk und der räumliche Bezug zum gemeindlichen Solarpark positiv auf den geplanten Standort aus.

Mit den Grundstückseigentümern (Bayerische Staatsforsten und Privateigentümer) konnte bereits Kontakt aufgenommen und grundsätzlich eine Einigung erzielt werden. Die Finanzierung soll vorrangig mit den Banken aus der Region abgewickelt werden.

Durch die angedachten Beteiligungsformen am „Bürgerwindpark“ wird den Tännesberger Bürgerinnen und Bürgern ein Mitspracherecht ermöglicht und die Beteiligten können zudem von der Wertschöpfung profitieren. Der erzeugte Strom kann selbstverständlich vor Ort verbraucht werden. Es ist auch ein „Regio-Grünstrom-Modell“ beabsichtigt, mit dem eine Strompreisstabilisierung beziehungsweise Strompreissenkung für die Tännesberger erreicht werden soll.

Tännesberg geht somit als Biodiversitätsgemeinde mit einem Positivbeispiel für die ganze Region in Sachen Klimaschutz voran. In der Marktratssitzung am 12. Januar 2022 wurden für die Windkraft in Tännesberg wichtige Weichen gestellt. Einstimmig wurde vom Gremium beschlossen, den „Bürgerwindpark Tännesberg“ weiter zu verfolgen.

In den Online-Informationsveranstaltungen zum Thema „Bürgerwindpark Tännesberg“ am 18. und am 25. Februar konnten sie sich bereits bei den entsprechenden Experten umfassend informieren. Mit den Informationen der Sonderausgabe „Windkraft für Tännesberg“ soll ihnen die Möglichkeit gegeben werden, sich in aller Ruhe mit der Angelegenheit zu beschäftigen und ein eigenes Urteil zu bilden.

Schauen wir nicht die Windräder fremder Investoren an, sondern entwickeln selbst den „Bürgerwindpark Tännesberg“ und lassen die Wertschöpfung in der Gemeinde und bei den Bürgerinnen und Bürgern.

Euer Bürgermeister Ludwig Gürtler

Inhalt

- **Windkraft - im Rahmen der Energiewende** ..... Seite 4
- **Bürgerwindpark Tännesberg - Wie kann Windkraft in der Region ermöglicht werden?** .... Seite 5
- **Bürgerenergiegenossenschaft ZENO eG** ..... Seite 13
- **Vorstellung der Projektentwicklung durch die Max Bögl Wind AG** ..... Seite 14
- **Studien zur Windkraft im Rahmen der Energiewende** ..... Seite 19

Windkraft – im Rahmen der Energiewende

Die Bundesrepublik Deutschland als Industrieland und Wirtschaftsnation steht mit der endgültigen Umsetzung der Energiewende, vor einer großen Herausforderung mit einzigartigen Chancen. Aus technologischer Sicht ist das beabsichtigte Ziel, „Umsetzung der Energiewende“ zu erreichen. Die mit der Energiewende verbundenen Vorteile,

- umwelt- und sozialverträglich bereitgestellte Energie
- und diese zu international konkurrenzfähigen Kosten,

Institut an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

sind beeindruckend und in der Zeitrechnung seit dem Beginn der Industrialisierung beispiellos. Die Energiewende ist damit auch wirtschaftlich notwendig und höchst interessant, wie dieses verstärkt in jüngster Zeit durch Stellungnahmen der „Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft“, beispielsweise zur Abschaffung der 10H-Regel, zum Ausdruck gebracht wurde. Nicht zu vergessen ist in diesem Zusammenhang die global aktive Bewegung Fridays for Future. Die Generation, die sich mit Recht um ihre Zukunft Gedanken macht und notwendiges mutiges Handeln einfordert.

Der Gedanke zur Nachhaltigkeit in Wirtschaftssystemen wurde vor gut 50 Jahren mit angestoßen, durch international vernetzte Experten, die sich in Verantwortung für die Menschheit im Club of Rome organisiert, ausgetauscht und Fortschritte initiiert haben. Die internationale Staatengemeinschaft hat in den letzten Jahren immer konkreter formulierte Zielsetzungen erarbeitet, um den drohenden Klimawandel und die damit einhergehenden negativen Folgen für unsere Wirtschafts- und Sozialsysteme noch abzuwehren oder zumindest erträglicher zu gestalten.

Jetzt gilt es, die Bürger vor Ort zu überzeugen. Die Faktenlage für eine schnelle Umsetzung der Energiewende ist seit 10 Jahren unübersehbar eindeutig. Jetzt müssen sich auch die regionalen Entscheidungsträger in Politik und Wirtschaft mit dieser Situation auseinandersetzen. Die Energiewende muss regional vor Ort umgesetzt werden, zum Nutzen der Bürger und Allgemeinheit. Beispielsweise durch Bürger-Genossenschaftsmodelle, um den Ausbau der erneuerbaren Energien mit der Windkraft und Photovoltaik kraftvoll anzugehen.

Die Studien von Prof. Dr.-Ing. Magnus Jaeger finden Sie ab Seite 19.

Text: Prof. Dr.-Ing. Magnus Jaeger

Bürgerwindpark Tännesberg

Wie kann Windkraft in der Region ermöglicht werden?

Für Klimaschutz durch eine regionale Energiewende im Rahmen des Projektes Windkümmerer

1. Was verbirgt sich hinter dem Projekt Windkümmerer?

WINDKÜMMERER OBERPFALZ
im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Im Rahmen des Bayerischen Aktionsprogramms Energie des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (© StMWi) vom November 2019 wurde für die Wiederbelebung der Windkraftnutzung das Projekt AUFWIND in Kraft gesetzt. Dabei wurde das Ziel ausgegeben 300 zusätzliche Windkraftanlagen für Bayern bis Ende 2022 zu initiieren. 100 Anlagen davon sollen auf den Flächen der Bayerischen Staatsforsten entstehen. Zum Vergleich: In Bayern sind aktuell 1.118 Windkraftanlagen in Betrieb, wobei in den letzten drei Jahren nur 5 Anlagen hinzukamen. Im Regierungsbezirk Oberpfalz sind aktuell 128 Windkraftanlagen in Betrieb, davon die Hälfte allein im Landkreis Neumarkt. Im gesamten Bundesgebiet drehen sich etwas mehr als 28.000 Windkraftanlagen (Stand 2021 ohne Offshore Anlagen – Windanlagen im Meeresgebiet).

Die Windkümmerer unterstützen Kommunen in ganz Bayern
Um das ambitionierte Ziel von 300 Windanlagen in Bayern zu erreichen, wurden sogenannte regionale „Windkümmerer“ in allen bayerischen Regierungsbezirken eingerichtet. Die Koordination der Windkümmerer übernimmt dabei die Bayerische Landesagentur für Energie und Klimaschutz (kurz LENK) mit Sitz in Regensburg. Die Fachaufsicht über die LENK haben das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz und das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie.

Aufgaben des Windkümmerers
Folgende Hilfestellungen durch diese neutralen Ansprechpartner werden dabei den Kommunen für Windkraftprojekte geboten:

- Kommunale Entscheidungsträger professionell und neutral begleiten
- Beratung und Unterstützung bei der Initiierung von realisierbaren Windprojekten
- Anstoß geben zur Realisierung von konkreten Windprojekten
- Vorhandene und geeignete Flächenpotenziale nutzen
- Bedeutung und Notwendigkeit des Ausbaus von Windenergie vor Ort vermitteln
- Individuelle Wege zur Akzeptanzsteigerung in der Bevölkerung
- Konflikte mit Interessensgruppen moderieren
- Unterstützung bei der Umsetzung der Bauleitplanung
- Unterstützung bei der projektbegleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Windkraftanlage mit einer Leistung von 2 MW

Seit Oktober 2020 sind die Windkümmerer in zahlreichen bayerischen Kommunen bereits aktiv und stehen den Entscheidungsträgern vor Ort mit Rat und Tat kostenlos zur Seite.
Aktuell werden in ganz Bayern 37 ausgewählte Kommunen, die sich für das Programm beworben haben, durch Windkümmerer begleitet, davon 6 in der Oberpfalz.
In der nördlichen Oberpfalz unterstützt das Energie-Technologische Zentrum Nordoberpfalz, kurz „etz Nordoberpfalz“, kostenlos den Markt Tännesberg und den Markt Parkstein als regionale „Windkümmerer“.

2. Kurzvorstellung des etz Nordoberpfalz

Das etz Nordoberpfalz ist eine unabhängige, kommunale und regionale Energieagentur für die Landkreise Neustadt an der Waldnaab und Tirschenreuth sowie die Stadt Weiden und wurde als Anlaufstelle für alle Fragen rund um das Thema Energie gegründet.
Durch persönliche und öffentliche Beratungen sowie Projektbegleitung ist das Ziel der Energieagentur die Energiewende für alle Bürgerinnen und Bürger erfolgreich zu gestalten! Dabei werden keine wirtschaftlichen Interessen verfolgt.

Organigramm der etz Nordoberpfalz GmbH

Die Kernaufgaben des etz als unabhängiges Dienstleistungszentrum für die Bürger, Unternehmen und Kommunen sind:

- **Kostenlose und neutrale Erstberatungen** für Privatpersonen, Unternehmen und Kommunen z.B. als Gebäude-Energieberatung
- **Öffentlichkeitsarbeit/ Informationsveranstaltungen** z.B. in Zusammenarbeit mit den Volkshochschulen der Region oder in Schulen und Vereinen, Messebeteiligung
- **Netzwerkbildung** Aufbau und Betrieb des Akteursnetzwerkes „Energie-Netzwerk Oberpfalz Nord“

3. Warum benötigen wir die Windkraft?

Temperaturanstieg der Erde
Klimaforscher auf der ganzen Welt stellen seit Jahren eine Erhöhung der globalen Erdtemperatur fest. Sehr anschaulich zeigen das visualisierte wissenschaftliche Daten des Klimatologen Ed Hawkins der den Verlauf des Temperaturanstiegs von 1880 bis 2020 in einer Reihe farbiger, chronologisch angeordneter Streifen darstellt. Jeder Streifen stellt ein Jahr dar. Blaue Streifen stehen dabei für kühlere Jahre und rote Streifen für wärmere Jahre. Das nächste Bild zeigt eine Straßenbahn, die nach diesem Schema lackiert wurde und seit November 2021 im normalen Liniendienst in der Stadt Bremen im Einsatz ist. Dieser Zug veranschaulicht sehr plakativ, dass die Klimareise auf immer wärmere Jahre seit 1950 zusteuert.

Klimastreifen
mit Jahresangaben

Quelle Scientistsfor Future (S4F) Erwärmungsstreifen 1880 - 2020 auf einer Straßenbahn in Bremen

Steigende Anzahl von Extremwetterereignissen
Extremwetterereignissen sind außerordentliche Wetterereignissen wie Starkregen, schwere Gewitter, orkanartige Windböen oder eine anhaltende Dürre.

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) rechnet für die Zukunft mit mehr Stürmen, extremen Regenfällen und Hitzewellen aufgrund der Klimaerwärmung - also „mehr Extremwetter“. Zwar ist es schwierig, einen Zusammenhang zwischen einem einzelnen per Definition extremen Ereignis und dem Klima herzustellen, aber die beobachtete Häufung solcher Ereignisse kann inzwischen als Indiz dafür gewertet werden, dass die Annahme vieler Klimaforscher stimmt. Diese Annahme lautet, dass Extremwetter mit steigenden Temperaturen zunehmen.

Der Temperaturanstieg lässt sich auf menschenverursachte Emissionen von Treibhausgasen zurückführen
Einigkeit herrscht seit geraumer Zeit, auch in der Fachwelt darüber, dass der globale Temperaturanstieg von 1,2 °C seit 1850 auf den Einfluss des Menschen durch die Emission von Treibhausgasen zurückzuführen ist.

Energie aus fossilen Brennstoffen
Als Treibhausgase werden im wesentlichen Kohlendioxyd (CO^2) und Methangase (CH^4) bezeichnet. CO^2-Gas entsteht dabei bei jeglicher Verbrennung von fossilen Brennstoffen wie Kohle, Erdöl, Erdgas und Holz. So entsteht zum Beispiel bei der Verbrennung von 1 Liter Heizöl 2,7 kg treibhausförderndes CO^2-Gas. Aufgrund des sehr hohen Anteils an fossilen Energieträgern zur Stromenergieerzeugung, zum Heizen und für die Prozesswärme in der Industrie stieg der CO^2-Gehalt der Erdatmosphäre seit der vorindustriellen Epoche bis Mitte des 19. Jahrhunderts auf das 1,4-fache an. Der weltweit jährliche Ausstoß von CO^2 der durch fossile Verbrennung zur Energieproduktion entsteht summiert sich mittlerweile auf 37 Gigatonnen mit steigender Tendenz.

Diese gewaltige Masse entspricht dem Gewicht von 3,7 Mio. Eifeltürmen mit je 10.000 Tonnen Gewicht. Wenn man diese dicht an dicht nebeneinander aufreihen würde, könnte man damit die Erde 11-mal umrunden.

Abhängigkeit Deutschlands von Energieimporten
Bekanntlich verfügt Deutschland nicht über genügend Rohstoffreserven für fossile Brennstoffe was sich in einer hohen Importquote widerspiegelt. So mussten zum Beispiel 2019 ca. 85 Mio. Tonnen Rohöl aus dem Ausland bezogen werden. Den überaus größten Anteil davon mit 36 % lieferte Russland gefolgt von Norwegen mit 12 % und Großbritannien mit 8 %. Beim Erdgas liefert Russland ca. 50 % der benötigten Jahresmenge für Deutschland.

Im deutschen Energiemix werden in etwa 35 % durch Erdöl und weitere 25 % durch Erdgas gedeckt. Das sind fast zwei Drittel der gesamten Energiemenge mit diesen beiden fossilen Energieträgern. Die derzeitige Energiepreiskrise spiegelt dies auf eindrucksvolle Weise wider, mit explodierenden Gaspreisen, stark gestiegenen Strompreisen und fast täglich neuen Höchstständen bei den Spritpreisen an den Tankstellen.

Pariser Klimaschutzabkommen seit 04.11.2016 Völkerrecht

Ende 2015 wurde im Rahmen der UN-Klimakonferenz eine Klimaschutzvereinbarung mit allen 195 Mitgliedsstaaten im sogenannten „Pariser Abkommen“ unterzeichnet die so gut wie alle Länder der Welt in die Pflicht nimmt. Das Abkommen von Paris bildet ein anspruchsvolles Klimaregime mit universeller Geltung und **völkerrechtlichen Pflichten** für alle Staaten. Gemäß dem Artikel 25 des Deutschen Grundgesetzes gilt: „Die allgemeinen Regeln des Völkerrechtes sind Bestandteil des Bundesrechtes. Sie gehen den Gesetzen vor und erzeugen Rechte und Pflichten unmittelbar für die Bewohner des Bundesgebietes“.

Was sind die Ziele des Pariser Abkommens?

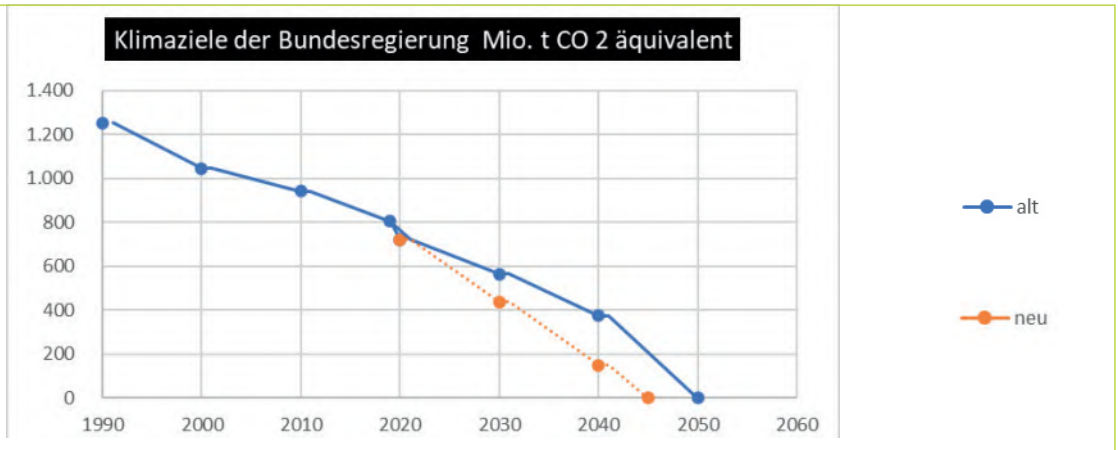
- Begrenzung der Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius aber möglichst auf unter 1,5 Grad Celsius.
- Globale Treibhausgasneutralität: Ziel ist es, bis zur zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts weltweit ein Gleichgewicht zwischen dem Ausstoß und der Aufnahme von CO^2 zu erreichen.
- Anspruchsvollere Klimaschutzpläne alle fünf Jahre
- Unterstützung ärmerer Länder: Die ärmsten Länder der Erde sollen beim Klimaschutz, bei der Anpassung an den Klimawandel und bei der Beseitigung von Folgeschäden von den reicheren Ländern unterstützt werden.

Deutschlands Treibhausgasemissionen

Von den vorher bereits genannten weltweiten 37 Gigatonnen jährlichen CO^2-Ausstoß im Jahr 2020 wurden allein in Deutschland in diesem Jahr 0,7 Gigatonnen (=700 Mio. t) CO^2 durch fossile Verbrennung verursacht. Dies entspricht ca. 2 % des Weltgesamtausstoßes. 1990 betrug dieser Wert noch 1,25 Gigatonnen für unser Land.

Damit Deutschland seinen Verpflichtungen aus dem Pariser Klimaschutzabkommen generationengerechter nachkommt, wurde auf Druck des Bundesverfassungsgerichts das Klimaschutzgesetz im Mai 2021 mit einem verbindlichen Pfad zur Klimaneutralität bis 2045 nochmals nachgeschärft und folgende Ziele festgelegt:

- Treibhausgasminderung bis 2030 um 65 % (bislang 55 %)
- Treibhausgasminderung bis 2040 um 88 % (bislang 70 %)
- Klimaneutralität bis 2045 (bislang 2050)
- Zulässige jährliche CO^2-Emissionsmengen für einzelne Sektoren wie Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr und Gebäudebereich werden abgesenkt.



Reduktion des CO^2-Ausstoßes bis 2045

Die Klimaschutzanstrengungen werden damit fairer zwischen den jetzigen und künftigen Generationen verteilt.

Erreichen der Klimaziele durch das Wind-an-Land-Gesetz
Um im Sektor Energiewirtschaft (Stromerzeugung) die obigen Ziele erreichen zu können, kommt dabei dem Ausbau der Stromerzeugung durch Windenergie neben der Photovoltaik eine sehr große Bedeutung zu. Dazu wurde am 11. Januar 2022 ein Wind-an-Land-Gesetz durch den neuen Klimaschutzminister Robert Habeck angekündigt.

Ein zentraler Baustein besteht darin, dass 2 % der bundesdeutschen Fläche für Windkraft genutzt werden soll.

Um die bis dato sehr langwierigen Zulassungsverfahren zu erleichtern und zu beschleunigen sind darin folgende Maßnahmen geplant:

- Abstände zu Drehfunkfeuern für die Luftfahrt, zu Wetterradaren und zu militärischen Sperrzonen sollen reduziert werden.
- Schnellere Genehmigungen der Windkraft durch rechtlich Definition als „überragendes öffentliches Interesse“
- Abwägungen pro Windkraft bei seltenen Tier- oder Pflanzenarten

Ohne Flächen für die Windkraft können wir nicht klimaneutral werden

Notwendige Ausbaupfade
Um den angestrebten Zubau durch Windstrom an Land zu decken sind dazu 2022 weitere 700 Windkraftanlagen (Basis 2,5 MW Nennleistung) mit einer Steigerung auf 4.000 Windkraftanlagen pro Jahr bis 2027 nötig. Insgesamt bedeutet das in etwa eine Verdoppelung der jetzt schon installierten Windkraftanlagen von 28.000 auf ca. 56.000 Anlagen in Deutschland bis 2030.

Flächeneffizienz von Erneuerbaren Energien für die Stromerzeugung
Ein sehr starkes Argument für die Nutzung der Windkraft liefert der relativ geringe Flächenverbrauch im Verhältnis zur erzeugbaren Energie pro Jahr. Bei immer knapper werdenden Flächen für Landwirtschaft, Wohnraum, Industrie und Verkehr ist dies eine nicht zu vernachlässigbare Größe.

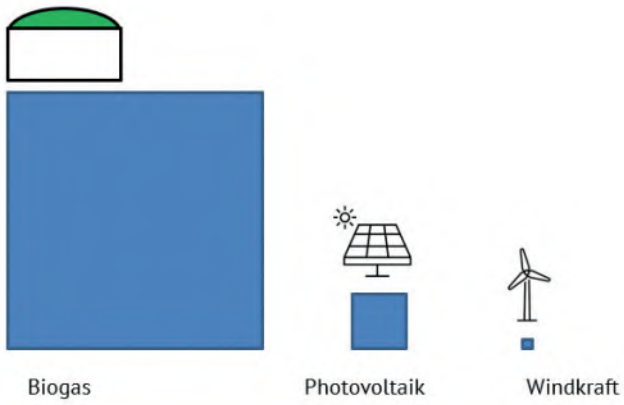
So benötigt eine Windkraftanlage im Schnitt 36-mal weniger Fläche als eine vergleichbare Photovoltaikanlage um den gleichen Jahresertrag an Energie zu erzeugen.

Einfacher ausgedrückt, um die gleiche Energiemenge des kürzlich erweiterten Solarparks in Tännesberg zu erzeugen reicht eine moderne Windkraftanlage aus.

Wollte man die gleiche Menge an Energie mit einer Biogasanlage erzeugen müssten dafür mehr als 200 Hektar Mais angepflanzt werden. Die blauen Flächen im Bild 5 zeigen den maßstäblichen Größenvergleich für den Flächenverbrauch.

Für das Gelingen der Energiewende wird noch mehr erneuerbarer Strom notwendig!
Neben dem Ersatz von fossilen Kraftwerken für die Stromerzeugung wird der Bedarf an zusätzlicher erneuerbarer Energie für die Energiewende weiter ansteigen.

So müssen Speicherverluste ausgeglichen werden, da Sonne und Wind nicht konstant verfügbar sind.
Die zunehmende Elektromobilität und die Erzeugung von Raumwärme durch Wärmepumpen und Prozesswärme für die Industrie wird eine steigende Stromproduktion notwendig machen.



Vergleich Flächenbedarf Biogas, Photovoltaik und Windkraft

Erzeugung muss aus PV-Anlagen und Windkraft kommen
Die Windkraft weist eine Charakteristik mit Schwerpunkt Wintererzeugung und Rückgang im Sommer auf. Bei PV-Anlagen ist das genau umgekehrt, so dass in den Sommermonaten die höchsten Erträge erzeugt werden. Die beiden Erzeugungsarten können sich so gut ergänzen.

Um jedoch bei sogenannten Dunkelflauten, wenn kein Wind weht und keine Sonne scheint, die Stromversorgung aufrecht zu erhalten müssen in dieser Zeit Speichersysteme oder andere Energiequellen helfen diese Zeiten zu überbrücken. Hier hofft man langfristig auf die Weiterentwicklung der Wasserstofftechnik um Wind und PV-Strom effizient als „grünen Wasserstoff“ speichern zu können, der dann bei Bedarf wieder in elektrische Energie oder in Prozesswärme umgewandelt wird.

Durch die sogenannte Sektorkopplung (Strom/Wärme/Mobilität) wird in Zukunft mehr Energie benötigt. Vor allem im Winter mit wenig Sonnenstrom muss die Windenergie einen Großteil zur Versorgung beitragen.

Auf die Windkraft können wir daher für die zukünftige Energieversorgung keinesfalls verzichten!

4. Was sind die drängendsten Fragen zur Windkraft?

Können Windkraftanlagen ihre Herstellungsenergie zurückgewinnen?
Moderne Windkraftanlagen benötigen nur ca. 6 Monate an Betriebszeit um die für die Herstellung, Betrieb und Entsorgung benötigte Energie wieder zurückzugewinnen.

Werden Vögel, Insekten und Fledermäuse gefährdet?
Um Vögel- und Fledermausarten vor Schaden zu schützen, werden die potenziellen Standorte für Windkraftanlagen in der Planung genauesten geprüft. Zur Genehmigung sind spezielle artenschutzrechtliche Prüfungen vorgeschrieben. Aufgrund der wesentlich höheren Windenergieanlagen werden viele Arten nicht mehr betroffen sein. Zudem gibt es Vorgaben wann Anlagen zum Schutz von Arten abzuschalten sind. Prinzipiell sind die Verluste von Vögeln verglichen mit sonstigem Vogelschlag durch Gebäude und Verkehr sehr klein.

Erzeugen Windkraftanlagen gesundheitsschädlichen Infraschall?
Die von Windenergieanlagen erzeugten Infraschallpegel liegen deutlich unterhalb der Hör- und Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Nach wissenschaftlichen Auswertungen können sie deswegen keine schädlichen Auswirkungen haben. Erst bei hörbaren Pegeln, die dann auch wahrnehmbar sind, wären Beeinträchtigungen zu erwarten. Einen belegbaren Zusammenhang zwischen dem von Windenergieanlagen emittierten Infraschall und gesundheitlichen Auswirkungen gibt es nicht.

Gibt es Schallproblematiken?
Alle Windkraftanlagen unterliegen den gleichen Schallemissionswerten wie andere bauliche Anlagen. Sie werden im Rahmen der vorgeschriebenen immissonsschutzrechtlichen Genehmigung geprüft und festgelegt. Überschreitungen sind nicht zulässig.

Kann es zu unangenehmem Schattenwurf (Diskoeffekt) kommen?
Der Schattenwurf stellt eine genehmigungsrechtliche Immission dar, die hierbei unter vorgegebenen Bedingungen geprüft wird. Kein Anwohner darf täglich mehr als 30 Minuten oder 30 Stunden im Jahr einen Schattenwurf haben. Hierbei wird immer auf die theoretisch mögliche Dauer geprüft. Bewölkung wird nicht berücksichtigt, weshalb die tatsächliche Schattenwurfdauer in der Praxis deutlich niedriger liegt.

Stellt Eiswurf eine Gefährdung dar?
Windkraftanlagen werden mit betrieblichen und technischen Vorkehrungen gegen Eiswurf ausgestattet, wie z.B. Flügelenteisungssysteme.

Muss die Befeuerung der Windkraftanlagen mit blinkenden Flugsicherheitsleuchten nachts ständig leuchten?
Es wurden bedarfsgerechte Befeuerungen entwickelt. Die mit einem Passivradarsystem ausgestatteten Anlagen nehmen die sich tatsächlich nähernden Flugobjekte wahr, so dass die Flugsicherheitsleuchten abgeschaltet bleiben können, wenn kein Flugobjekt registriert wird.

5. Wie kann Windkraft in der Region und damit auch in Tännesberg verwirklicht werden?

Wertschöpfung und Finanzmittel für die Bürger und den Markt vor Ort
Die Energiewende geht jeden Einzelnen von uns an, wenn man verantwortungsvoll seinen Beitrag zum Gelingen leisten will. Mit Energieerzeugung aus Windkraft können wir unseren Kindern auch in der Zukunft noch eine lebenswerte Umwelt bieten.

Damit die Bereitschaft bei den Bürgern der Marktgemeinde Tännesberg positiv angeregt wird, ist es sehr wichtig, dass das Engagement greifbar wird und es sich für jeden Bürger lohnt mitzumachen. Damit ein Wir-Gefühl zu „Unserem Windpark“ als gemeinsamer Beitrag zum Klimaschutz entsteht.

Dies kann mit folgenden Maßnahmen gelingen:

- Pacht-Poolmodell für die Windkraftfläche, bedeutet eine faire Aufteilung der Pacht nicht nur unter den Eigentümern der Flächen, auf denen die Windräder stehen, sondern auch unter den unmittelbaren Anrainern
- Besitz-Beteiligte kommen vorrangig aus Tännesberg und Nachbarkommunen, vorwiegend durch die Bürgerenergiegenossenschaft ZENO eG
- Jede(r) Bürger(in) kann sich an der Bürgerwindanlage beteiligen
- Geldanlage mit guter Rendite
- Sitz der Betreibergesellschaft ist Tännesberg
- Gewerbesteuer bleibt in Tännesberg (ca. 2 Mio. Euro in 20 Jahren)
- Gesetzliche Vorgabe nach EEG 2021 §36 k: Jährliche Abgabe an den Markt Tännesberg:
  0,2 Ct/kWh Stromerzeugung (vom Netzbetreiber zu begleichen) als weitere Wertschöpfung und Finanzmittel für die Bürger und den Markt vor Ort

Nur als Bürger-Windkraft kann die Akzeptanz hergestellt werden

Vorteile einer Bürger-Windkraftanlage in Tännesberg

- Mitspracherecht der Tännesberger durch die eigene Beteiligung
- Finanzierende Banken sollen vorrangig aus der Region kommen
- Ein Regio-Grünstrom-Modell mit einer Strompreissenkung/-stabilisierung für Tännesberger soll eingerichtet werden
- Bürger vor Ort können den erzeugten Strom direkt verbrauchen
- Tännesberg geht mit einem Positivbeispiel für die ganze Region im Klimaschutz voran
- Nachdem der Landkreis Neustadt/WN bereits im Wasserstoff-Modellprojekt HyStarter beteiligt war, wurde der Landkreis auch für die nächste Stufe der Wasserstoff-Modellprojekte als HyExpert ausgewählt.

Windstrom kann zur Erzeugung von grünem Wasserstoff verwendet werden.

- Keine schädlichen Emissionen in die Umwelt
- Wichtiger Beitrag zum Gelingen der Energiewende

6. Blick in die Zukunft

Wenn es gelingt, diesen Windpark mit drei Windkraftanlagen gemeinsam umzusetzen, so würden mindestens 15.000 Tonnen CO^2 jährlich eingespart werden und somit hätte jeder Bürger der Marktgemeinde Tännesberg anteilig 10 Tonnen CO^2 Emission pro Jahr verhindert.

Würden alle 80 Mio. Bundesbürger diesem Beispiel folgen würde das 800 Mio. Tonnen/Jahr an Einsparung ergeben und somit sogar etwas mehr als der derzeitige Gesamtausstoß von 700 Mio. Tonnen/Jahr für die gesamte Bundesrepublik. Wäre das nicht ein lohnenswertes Ziel für die Bürger der Marktgemeinde Tännesberg? Hierauf könnten alle Bürger stolz sein!

Quellen: Internetseiten des Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (© StMWi) Internetseiten der Landesagentur für Energie und Klimaschutz (LENK) ©Bayerisches Landesamt für Umwelt 2022; C.A.R.M.E.N. e.V.; Erneuerbare Energien zum Verstehen und Mitreden (C. Bertelsmann)

Text: Dipl.-Ing. (FH) Matthias Rösch

„Unter dem Dach der Bürgerenergiegenossenschaft ZENO eG kann jeder Tännesberger von dem geplanten Bürgerwindpark Tännesberg profitieren!“

ZENO
Zukunftsenergie Nordoberpfalz
Bürger-Energiegenossenschaft eG

Wir sind eine eigenständige Genossenschaft, die unseren Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit gibt, sich an ZENO-Projekten zu beteiligen und diese mitzutragen bzw. mit zu gestalten. Die sogenannte „Wertschöpfung“ soll dabei insgesamt bei den Menschen hier in der Region verbleiben!

Die Bürgerenergiegenossenschaft ZENO eG ist eine aktive und tatkräftige Genossenschaft. Sie bietet Bürgerinnen und Bürger, die sich an den Projekten der Genossenschaft und damit an der Energiewende beteiligen wollen, viele Vorteile.

Seit dem 01. Mai 2012 betreibt die ZENO mit der „Sonnenpark Tännesberg GmbH & Co. KG“, den Sonnenpark Tännesberg. Der Sitz der Gesellschaft ist in Tännesberg. Es war die erste Anlage unter Beteiligung der ZENO eG. Die Anlage kann rund 1.000 Vier-Personen-Haushalte im Jahr mit Strom versorgen. Das entspricht einer jährlichen CO2-Einsparung von ca. 3.260 Tonnen. Wie Sie vielleicht wissen wird die Anlage derzeit erweitert, diese Erweiterung der Anlage wird in Kürze in Betrieb gehen.

Aber neben dieser ersten Beteiligung kann die am 19.12.2011 gegründete Bürgerenergiegenossenschaft ZENO eG inzwischen stolz auf über 300 Mitglieder und eine Bilanzsumme von rund 3,2 Millionen Euro verweisen. Neben den Beteiligungen der ZENO eG in Tännesberg und Hütten gehören auch ein eigener Solarpark auf der Landkreisdeponie in Mantel/Weiherhammer sowie Dachanlagen in Vohenstrauß, Störnstein und Floß den Mitgliedern der ZENO eG.

Die ZENO eG wird sich auch am geplanten Bürgerwindpark Tännesberg beteiligen und damit allen Tännesbergern, auch nur mit einer oder auch nur mit wenigen Genossenschaftsbeteiligungen die Möglichkeit eröffnen sich am Bürgerwindpark vor Ort zu beteiligen und damit eine Rendite zu bekommen. Die Mitglieder erhalten nicht nur eine gute Dividende auf ihre Einlagen, sondern sind dadurch direkt auch an der Wertschöpfung beteiligt.

Informieren Sie sich einfach auf unserer Homepage unter www.zeno-eg.de

Text: Vorstand ZENO eG und Bürgermeister a.D. Günter Stich

Vorstellung der Projektentwicklung durch die Max Bögl Wind AG

Vorstellung Max Bögl Wind AG
Gemeinsam mit der Gemeinde Tännesberg plant die im Landkreis Neumarkt i. d. Opf. ansässige Firmengruppe Max Bögl den Bau eines Windparks am Woppenriether Berg im nordwestlichen Gemeindegebiet von Tännesberg.

Die in dritter Generation von der Familie Bögl geführte Firmengruppe gehört zu den Top 10 der deutschen Bauindustrie und ist dennoch stark regional verwurzelt. Mit seinen 6.500 spezialisierten Mitarbeitern an 40 Standorten weltweit, einem Jahresumsatz von über 2 Mrd. Euro und einer über 90-jährigen Bauindustriegeschichte ist die Unternehmensgruppe insbesondere auch im Bereich erneuerbarer Energien sehr gut aufgestellt.

Max Bögl Wind AG hat ein Hybridturmsystem für Windenergieanlagen geschaffen, das weltweit einzigartig ist und bereits bei tausenden Windtürmen verbaut wurde, darunter auch einige der höchsten Onshore (Windkraft an Land) Windkraftanlagen der Welt mit 178 m Nabenhöhe.

Insbesondere in der Oberpfalz wurden vom Unternehmen bereits eine Vielzahl von Windenergieprojekten oft gemeinsam mit lokalen Partnern entwickelt und umgesetzt. Dabei kann die Max Bögl Wind AG alle Planungs- und Bauschritte effizient aus einer Hand liefern – von der ersten Idee bis hin zur Gesamtanlagenmontage und Inbetriebnahme und ist damit ein idealer Partner für die Gemeinde Tännesberg für den geplanten Windpark.

Vorstellung des Bürgerwindparks
Der geplante Standort am Woppenriether Berg ist aufgrund seiner Lage in Bezug auf die umgebenden Ortschaften, seiner Windstandortgüte, sowie seiner Topographie und Verkehrsanbindung sehr gut als Standort für Windenergieanlagen geeignet.

Lage, Topographie und bestehende Infrastruktur
Es handelt sich bei dem vorgesehenen Potenzialgebiet um eine auf drei Seiten von Wald umgebene landwirtschaftlich genutzte, offene Hochebene auf ca. 600 m Höhe.

Entscheidend war für die Auswahl des Gebietes die Einhaltung eines Mindestabstands von 1.000 m zu den umliegenden Ortschaften Woppenrieth, Voitsberg, Kleinschwand und Großenschwand. Bei Anwendung dieses Mindestabstands ergibt sich eine Potenzialfläche für 3-4 Windkraftanlagen. Diese Fläche liegt größtenteils innerhalb der offenen landwirtschaftlichen Fläche, teilweise aber auch im angrenzenden Waldgebiet.

Die nahegelegene Autobahn A6 und Bundesstraße B22, die asphaltierte Straße nach Kleinschwand im Zentrum der Hochebene und das bestehende Wegenetz innerhalb der angrenzenden Waldflächen bieten eine hervorragende Verkehrsanbindung der geplanten Standorte, die größere Ausbau- und Erschließungsmaßnahmen und damit einen weiteren Flächenverbrauch nicht erforderlich machen.

In der Umgebung des Standorts befinden sich mehrere Umspannwerke, auch in Zusammenhang mit der lokalen Nutzung von Wasserkraft die für einen Netzanschluss des Windparks in Frage kommen. Eine detaillierte Netzplanung muss noch erfolgen.

Der geplante Bürgerwindpark liegt in einem räumlichen Zusammenhang mit der bestehenden PV Anlage der Gemeinde Tännesberg am Südhang des Plateaus und fügt sich damit thematisch sehr gut als weitere Anlage zur Erzeugung von erneuerbarer Energie ein.

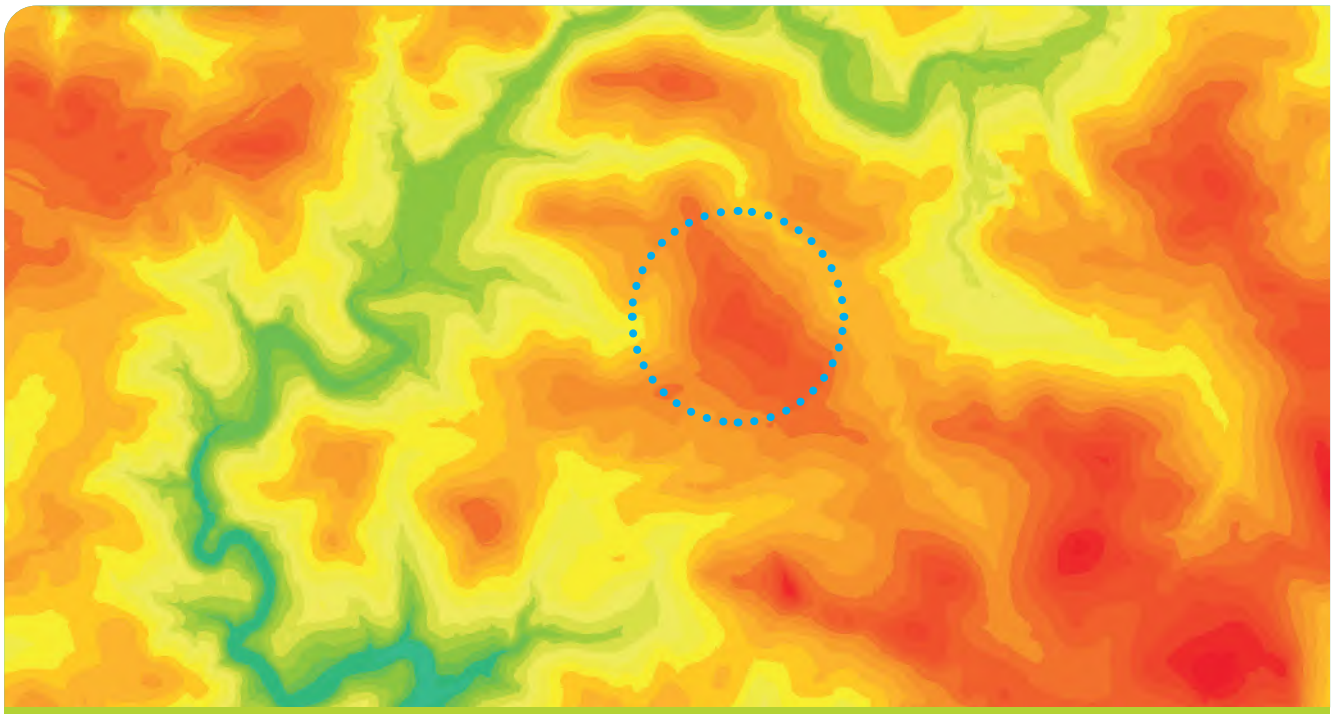
Potenzialfläche für 3-4 Windkraftanlagen auf Hochebene zwischen Woppenrieth, Kleinschwand und Großenschwand – markierter Bereich
Quelle: QGiS Planung von Max Bögl Wind AG

Dagegen bestehen derzeit nur wenige Windparks in dieser Region und gar keine Windkraftanlagen in der unmittelbaren Umgebung der Potenzialfläche. Die nächstgelegenen Windparks Pamsendorf und Deindorf, liegen in 6-8 km Entfernung im Westen und Südwesten des Standorts, im Norden und Osten existieren dagegen derzeit auch in der weiteren Umgebung keine Windparks. Dadurch wird nicht nur eine „optisch bedrängende Wirkung“ oder gar eine Umzingelung der umliegenden Ortschaften durch Windenergieanlagen vermieden, sondern auch jegliche technische Beeinträchtigung („Windklau“) des geplanten Windparks durch bestehende Windturbinen.

Ansicht der geplanten Windkraftanlagen in der weiteren Umgebung | Quelle: www.energieatlas.bayern.de

Standortgüte für Windenergie

Die exponierte Lage auf der Hochebene in Verbindung mit moderner Turbinentechnik lassen gute Windverhältnisse für den Betrieb der Windkraftanlagen erwarten. Im bayerischem Energieatlas wird für diesen Standort ein Bruttoenergieertrag für eine fiktive Windkraftanlage mit Rotordurchmesser von 148m, Nabenhöhe von 140 m und einer Nennleistung von 5 MW von ca. 12.500.000 kWh angegeben, woraus sich nach verschiedenen Abschlägen ein Nettoertrag von ca. 10.000.000 kWh pro Windkraftanlage und Jahr ergibt. Diese Strommenge würde ausreichen, um 2.500 Vierpersonenhaushalte (Annahme durchschnittlicher Verbrauch 4.000 kWh/Jahr) mit Strom zu versorgen.



Möglicher Standortertrag in Tännesberg (dunkelrote Bereiche hoher Ertrag)

Quelle: Karte des Standortertrags für eine fiktive Windenergieanlage (WEA) www.energieatlas.bayern.de

Mit der heute verfügbaren Windkraftanlagentechnologie und entsprechenden Nabenhöhen lassen sich diese Erträge noch weiter steigern. Die tatsächlichen Windverhältnisse vor Ort werden später durch mindestens einjährige Windmessungen mit Lidar- oder Windmastmessanlagen ermittelt und die zu erwartenden Erträge nach der Festlegung des Windanlagentyps von unabhängigen Ertragsgutachtern berechnet.

Konkrete Planungen

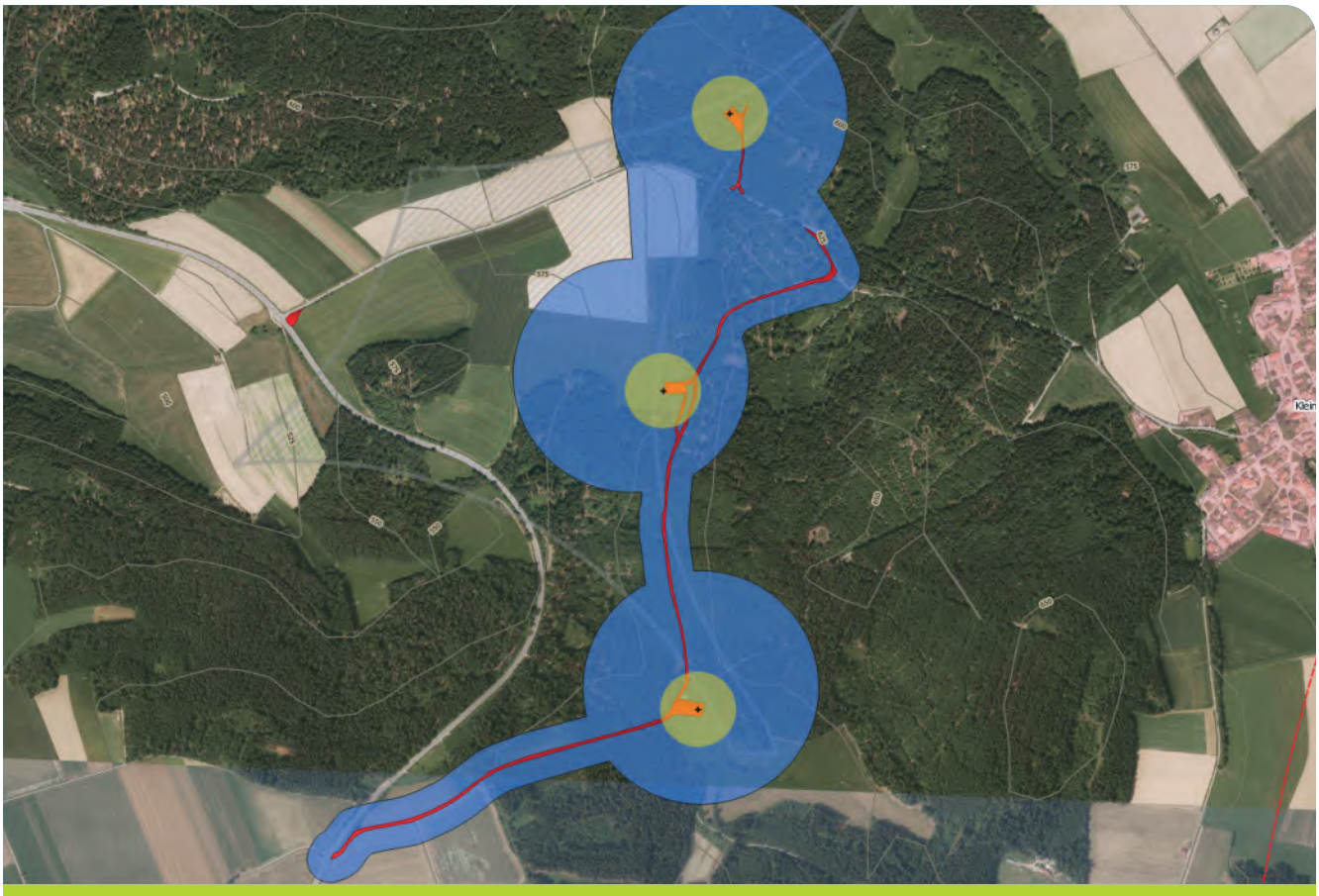
Im Zuge der näheren Planungen wurde zusammen mit der Gemeinde entschieden, die Anzahl der geplanten Windkraftanlagen im Bürgerwindpark auf drei Windturbinen zu beschränken, obwohl im Potenzialgebiet vier Anlagen theoretisch möglich gewesen wären. Die drei Anlagen sind in einer Linie in Nord-Süd Ausrichtung angeordnet. Sie haltenden gleichen Abstand von ca. 600 m zueinander und liegen auf gleichen Höhen von ca. 600 m. Diese Regelmäßigkeit mit ihrem linearen Dreiklang wurde gewählt, um eine möglichst harmonische Einfügung in die umgebende Landschaft zu gewährleisten und eine visuelle Überschneidung der Anlagen möglichst zu vermeiden. Daher wurde auch auf die vierte mögliche Anlage verzichtet.

Die genauen Dimensionen der Windkraftanlagen werden erst im Laufe der weiteren Planung festgelegt. Die derzeit technisch möglichen Anlagen erreichen Gesamthöhen von ca. 250 m und Rotordurchmesser von 170 m.

Zwei der drei Windkraftanlagen sind im Waldgebiet angeordnet, die mittlere Anlage am Waldrand. Für den Bau und Betrieb der Anlagen sollen größtenteils bestehende Wege (rot markiert) genutzt werden, um zusätzliche Baumfällungen möglichst zu vermeiden.

Geplantes Windparklayout mit Parkerschließung | Quelle: QGiS Planung von Max Bögl Wind AG

Allen Grundstückseigentümern werden im Windpark (blau markierter Bereich) Nutzungsverträge mit gleichlautenden Konditionen angeboten.



Geplantes Poolvertragsgebiet | Quelle: QGiS Planung von Max Bögl Wind AG

Genehmigungsverfahren und weitere Schritte

Bevor der Bürgerwindpark gebaut werden kann, muss ein umfassendes Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) durchgeführt werden. In diesem Verfahren wird geprüft, ob das Vorhaben an diesem Standort zulässig ist, d.h. ob das Vorhaben keine schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne der Gesetzgebung verursacht, oder dem Vorhaben sonstige öffentliche Belange entgegenstehen. Regelmäßig sind in diesem Verfahren neben technischen Unterlagen zu den geplanten Windenergieanlagen Artenschutzgutachten, Landschaftspflegerische Begleitpläne, Schallimmissionsprognosen, Schattenwurfgutachten, Landschaftsbildanalysen und weitere Gutachten beizulegen, die die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens nachweisen müssen.

Das geplante Vorhaben befindet sich im weitläufigen Landschaftsschutzgebiet Nördlicher Oberpfälzer Wald und in unmittelbarer Nähe zum FFH Gebiet Kainzbachtal. Der Standort liegt außerdem innerhalb der Prüfzone der weiter im Osten gelegenen Wetterradarstation Eisberg und in einem militärischen Interessenbereich. Mögliche Auswirkungen des Vorhabens auf diese Schutz- und Prüfbereiche werden im Rahmen der Untersuchungen für den Genehmigungsantrag geprüft.

Mögliche Einschränkungen für das Windenergieprojekt | Quelle Grundlage: www.energieatlas.bayern.de

Zusätzlich zum Bundesimmissionschutzgesetz (BImschG) - Verfahren ist es Aufgrund der derzeit in Bayern geltenden 10-H Regel (Abstand Windkraftanlagen 10-fache Höhe zu Wohngebieten) erforderlich im Wege der Bauleitplanung Baurecht für die geplanten Windenergieanlagen zu schaffen. Somit behält die Gemeinde Tännesberg im Rahmen der kommunalen Planungshoheit jederzeit die Kontrolle über die planerische Steuerung des Bürgerwindparks.

Im nächsten Schritt sollen in enger Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden die naturschutzfachlichen Untersuchungen beginnen. Das Bauleitverfahren wird voraussichtlich im Herbst 2022 angestoßen werden. Bei positivem Verlauf der Verfahren sind die Einholung einer Genehmigung in 2023 und die Umsetzung des Projektes in 2024 denkbar.

Text: Max Bögl Wind AG

Studien zur Windkraft im Rahmen der Energiewende

1.1. Vorbemerkung

Derzeit wird viel und aufgeregt über die Kosten im Zusammenhang mit Energie gesprochen. Auch die Sicherheit bei der Verfügbarkeit ist plötzlich ein Thema für die Presse.

Energie und Leistung sind für den Menschen eher abstrakte Größen. Sie sind zwar mit den klassischen technischen Verfahren messbar, bleiben allerdings für den Betrachter wenig greifbar. Die meisten Menschen können sofort bestimmte Formen von Energie benennen, beispielsweise Arbeit und Wärme oder auch die chemisch gebundene Energie in Form von festen, flüssigen oder gasförmigen Energieträgern. Richtig interessant wird Energie für die meisten Menschen allerdings erst dann, wenn für die Bereitstellung von Energie „hohe“ Preise zu zahlen sind oder, wenn im Extremfall, Energie nicht zur Nutzung bereitsteht.

Der Begriff Leistung und deren Bereitstellung ist im industriellen Bereich schon seit langem eine wichtige Planungsgröße, dieser Begriff wird aber zukünftig auch im privaten Sektor, spätestens mit zunehmender Elektromobilität, eine sehr wichtige Größe für das persönliche Handeln sein, wenn die Nutzung von Energie verstärkt über den Arbeits- und Leistungspreis bezahlt wird.

In diesem Vortrag möchte ich anhand von Beispielen aus dem Bereich der Energieversorgung die Begriffe Energie und Leistung nutzen, in dem Wunsch, den Zusammenhang zu verdeutlichen. Ich werde auch kurz die Entwicklung unserer Energieversorgung in einen Gesamtzusammenhang bringen und abschließend darauf eingehen, warum die Windkraft eine sehr wertvolle und schlecht ersetzbare Ressource für eine nachhaltige Energiebereitstellung in Deutschland ist.

1.2. Markierungen auf dem Weg zur Energiewende

Die Menschheit befindet sich seit langem auf einem Weg der Suche, der die Annehmlichkeiten der Nutzung von Energie bei möglichst geringem Gesamtaufwand verspricht. In heutiger Zeit wird dieses meist mit „nachhaltiger Energiebereitstellung“ umschrieben. Wenn der Gesamtaufwand einer Energieform angesprochen wird, ist damit heute auch immer der Einfluss auf die Umwelt gemeint. Dieser Einfluss auf die Umwelt ist bisher nur wenig in die Kosten der Energie eingepreist. Ein Ansatz dazu ist die in den 1990er Jahren in der Öffentlichkeit angestoßene Diskussion zum CO2, dem Kohlendioxid und den damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen.

Als erste wesentliche Markierung auf dem Weg zur Energiewende kann sicherlich der Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit, mit dem Titel „Grenzen des Wachstums“, gesehen werden. Es ist dieses eine im Jahr 1972 veröffentlichte Studie zur Zukunft der Weltwirtschaft. Angestoßen durch Professor Eduard Pestel, dieser international gut vernetzt und mit Zugang zu Entscheidern bei der Volkswagen-Stiftung, sollte im Rahmen der Studie gezeigt werden, dass das individuelle lokale Handeln Einzelner, globale Auswirkungen hat, die nicht dem Zeithorizont und Handlungsraum des Einzelnen entsprechen. Die Berichtsergebnisse, vorgestellt auf zwei Tagungen, in Nordamerika und Europa, wurden als Buch international millionenfach verkauft und gelten als Klassiker auch für den Weg der Nachhaltigkeit.

20 Jahre später, im Jahr 1992 fand in Rio de Janeiro die Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung statt. Bekannt geworden als Rio-Konferenz, wurde als Leitlinie für das 21. Jahrhundert die „Nachhaltige Entwicklung“ beschlossen. Die Konferenz gilt seitdem als Meilenstein für die Integration von Umweltfragen bei Entwicklungsbemühungen.

Die internationale Konferenz im Dezember 1997, zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, diente der Festlegung von „Emissionsziele nach Nationen“. Diese internationale Vereinbarung, bekannt als „Kyoto-Protokoll“, gilt auch heute noch als Leitgröße für die Anstrengungen auf dem Gebiet Klimaschutz. In diesem Protokoll hat sich beispielsweise die Bundesrepublik Deutschland international verpflichtet, die Emissionen an CO^2 im Jahr 2020, um 40 % gegenüber dem Wert aus dem Jahr 1990 zu reduzieren.

Die Weltklimakonferenz in Paris im Jahr 2015, bekannt als Paris-Konferenz 2015, ist verbunden mit Nennung einer quantifizierten Zielgröße bei dem befürchteten Klimawandel. Im Rahmen dieser internationalen Konferenz hat die Staatengemeinschaft beschlossen, die weltweite Klima-Erwärmung auf einen Wert von < 2 ° Celsius gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen.

Die international vereinbarten Anstrengungen gegen den weltweiten Klima-Wandel führten 2019 in Deutschland zu dem Klimaschutzgesetz. Mit diesem Gesetz sollten die Anstrengungen Deutschlands für die Zeit nach der Gültigkeit des Kyoto-Protokolls festgeschrieben werden und auch die Erreichung für das Klimaziel aus der Paris-Konferenz abgesichert werden. In diesem Gesetz wurde festgelegt, den Ausstoß von klimawirksamen Gasen (sogenannte Treibhausgase) für Deutschland im Jahr 2030 um 55 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Gleichzeitig wurde festgeschrieben, die Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 zu erreichen.

Mit zunehmender Unzufriedenheit in der Bevölkerung für das Klimaschutzgesetz aus dem Jahr 2019, erfolgte bereits im Jahr 2021 eine Gesetzesverschärfung. Parteienübergreifend wurde beschlossen, die Treibhausgasemissionen im Jahr 2030 um 65 % gegenüber dem Jahr 1990 zu reduzieren. Die Klimaneutralität - Begrenzung der Treibhausgasemissionen quasi auf Null - soll danach bereits im Jahr 2045 erreicht sein. Die bayerische Staatsregierung hatte zwischenzeitlich hinsichtlich der Zeitpunkte noch deutlich ambitioniertere Ziele formuliert.

1.3. Klimaschutzgesetz in Deutschland und Erkenntnisse

Die in Deutschland auf dem Weg der Energiewende bereits erreichten und noch zu erreichenden Ziele werden greifbar in der grafischen Darstellung (s.a. Abb. 01).

In der Grafik die CO^2-Äquivalente, aufgeteilt nach den unterschiedlichen Verursachergruppen (Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehrssektor, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und Sonstige).

Es sind die Emissionen von Treibhausgasen in Deutschland, beginnend mit dem Referenzjahr 1990, aufgelistet. Angegeben als Wert in Millionen Tonnen CO^2-Äquivalent. Es wird von CO^2-Äquivalenten gesprochen, weil es neben dem Verbrennungsprodukt Kohlendioxid Stoffe gibt, die eine gegenüber dem CO^2 deutlich höhere Klimaschädlichkeit besitzen.

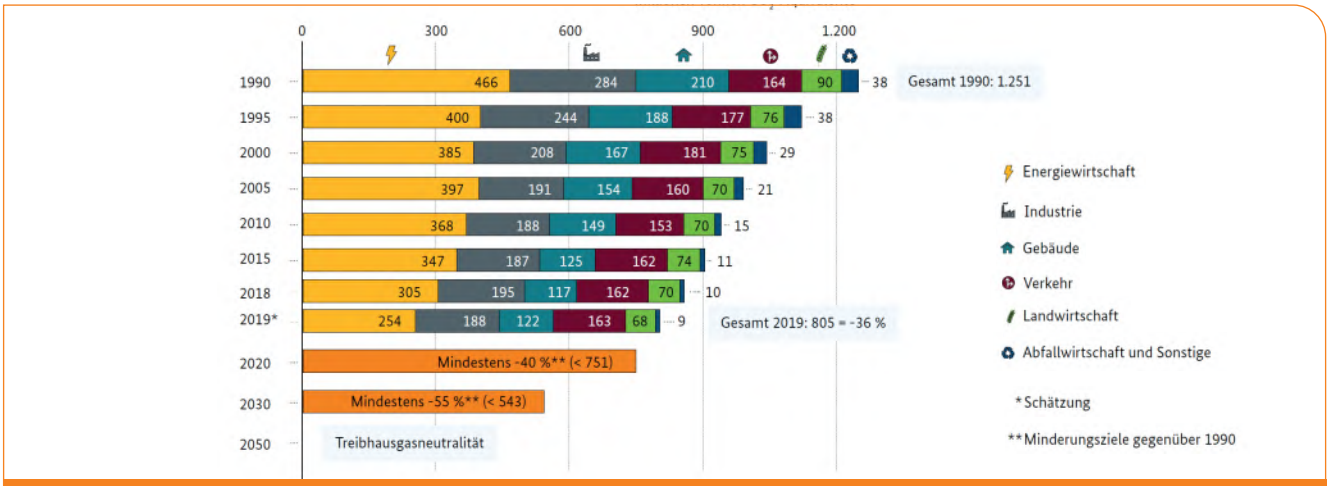


Abb. 01: CO2-Äquivalente in Deutschland

Beispielsweise das Methangas, wesentlicher Inhalt im Erdgas, welches unverbrannt in der Atmosphäre um etwa den Faktor 25 klimaschädlicher ist als das Kohlendioxid.

Für alle Verursachergruppen gilt, die Zielsetzungen zur Emissionsreduzierung sind prozentual und müssen von jeder der Gruppen erbracht werden. Ausgehend vom Kyoto-Protokoll bedeutet dieses für die Bundesrepublik Deutschland, die Emissionen waren bis zum Jahr 2020 um 40 % gegenüber dem Referenzjahr 1990 zu reduzieren.

Ganz offensichtlich in der Darstellung erkennbar ist, dass in nur einer der Verursachergruppen in den letzten 30 Jahren keine Verringerung der Treibhausgasemissionen erreicht werden konnte. Der Verkehrssektor hat in den letzten 30 Jahren kontinuierlich die angestrebten Minderungsziele verfehlt. Der Sektor Energiewirtschaft hingegen hatte bereits im Jahr 2019 die Emissionen um etwa 45 % gesenkt. In der Gesamtbetrachtung über alle Verursachergruppen hinweg konnte dann für das Coronajahr 2020 festgestellt werden, dass die Emissionsminderung von 40% gegenüber 1990 tatsächlich erreicht wurde. In der kritischen Bewertung wird die überraschende Zielerreichung aber eher dem Wirtschaftseinbruch aufgrund der Corona-Pandemie zugeordnet, als den strukturierten Aktionen von handelnden Personen.

Relevant für alle Akteure und damit auch für alle Bürger ist nun das neugesetzte Ziel. Für das Jahr 2030 gilt, mit dem Klimaschutzgesetz von 2021 (nach Lesung im Deutschen Bundestag am 24.06.2021, mit 351 Ja- und 290 Nein-Stimmen angenommen), einen Reduktionswert beim CO^2-Äquivalent von 65 % gegenüber den Werten von 1990, zu erreichen. Konkret bedeutet dieses, es dürfen nur noch 438 Millionen Tonnen CO^2-Äquivalent emittiert werden. Gegenüber dem Wert aus dem Jahr 2020, mit rechnerisch genannten 751 Millionen Tonnen CO^2-Äquivalent, bedeutet das, die Emissionen sind in absoluten Werten bis 2030 um 312 Millionen Tonnen CO^2-Äquivalent zu reduzieren.

Diese Zahl an CO^2-Äquivalent ist jetzt eine Größenordnung, die für den Einzelnen möglicherweise schwer greifbar ist. Um diese Zahl und die von den Bürgern bis 2030 zu erbringende Einsparung bei den CO^2-Emissionen verständlich zu machen, soll diese notwendige Emissionsreduktion, als spezifischer Mittelwert bezogen auf einen Bürger dargestellt werden. Weiterhin soll der Wert von zu reduzierenden CO^2-Äquivalenten als Einsparung für ein alltägliches Gebrauchsgut spezifiziert werden. Das bedeutet, die notwendige CO^2-Emissionsreduktion wird bezogen auf die Menge an Kraftstoff, die theoretisch von den Bürgern nicht mehr genutzt werden könnte.

Somit lässt sich argumentieren,

- Die Reduktionsmenge 312 Millionen Tonnen bis 2030 bedeutet, dass bei einer linearen Reduktion innerhalb der nächsten 10 Jahre, im Jahr 2021 etwa 31 Millionen Tonnen und im Folgejahr bereits 62 Millionen Tonnen zu reduzieren sind (für 2023 dann knapp 94 Millionen Tonnen). Im Jahr 2030 wären dann 312 Millionen Tonnen zu reduzieren.

Zur Vereinfachung der Zahlen hier angenommen, die Bundesrepublik Deutschland hätte nur 80 Millionen Bürger (tatsächlich sind dieses im Jahr 2021, n. DESTATIS, etwa 83,2 Millionen Bundesbürger), hätte im Jahr 2021, jede Person 0,39 Tonnen oder auch 390 kg CO^2-Äquivalent zu reduzieren. Im Jahr 2022 wären dieses etwa 780 kg/Person und schließlich im Jahr 2030 dann 3.900 kg/Person.

- Als Zahlenwert bei der Reduktion ist der spezifische Wert, 390 kg/Person, zunächst sehr abstrakt. Bei Nutzung der spezifischen CO^2-Emissionswerte von Dieselkraftstoff (3,156 kgCO2/Liter Diesel), nach Werten von Landesamt für Umwelt in Bayern, sind Vergleichsgrößen zu errechnen. Um im Jahr 2021 eine Menge von 390 kg/Person an CO^2-Äquivalenten zu reduzieren, wäre danach der Verbrauch an Dieselkraftstoff um etwa 124 Liter/Person zu reduzieren. Im Jahr 2022 wären das dann etwa 247 Liter/Person und im Jahr 2030 etwa 1.236 Liter/Person.

Bei einem geschätzten mittleren Verbrauch eines PKW von 6 Litern Diesel pro 100 km, entspricht das im Jahr 2021 einer nicht mehr zu fahrenden Wegstrecke von etwa 2.065 km pro Person. Für das Jahr 2022 wären dieses fast 4.117 km, die pro Person weniger gefahren werden müssten. Bezogen auf das Jahr 2030 wären dann sogar 20.600 km pro Person weniger zu fahren.

In Bezug zu einem alltäglichen Gebrauchsgut, wie einem Kraftstoff, wird sehr deutlich, dass die mit dem Klimaschutzgesetz von 2021 festgelegte CO^2-Emissionsreduktion nicht durch Einsparungen bei nur einer Verursachergruppe zu leisten ist.

Insbesondere, weil für das oben gewählte Beispiel zu beachten ist, dass die mittlere Laufleistung der PKW in Deutschland weniger als 15.000 km pro Jahr beträgt und weiterhin nur gut 40 Millionen PKW in Deutschland angemeldet sind.

1.4. Steuern bei der Zielerreichung

Steuern sind allgemein anerkannte Hilfsmittel, um Vorgänge in Gesellschaften in der gewünschten Form zu lenken.

Basierend auf den Erkenntnissen zur Klimaproblematik und der Beeinflussung durch die Emission von CO2, wurde für Deutschland mit dem Jahr 2021 eine kontinuierlich steigende Abgabe auf die Emission von CO2 festgelegt (s.a. Abb. 02).

	2021	2022	2023	2024	2025	*2026 - 2030*
	[€/Mg]	[€/Mg]	[€/Mg]	[€/Mg]	[€/Mg]	[€/Mg]
CO_2-Steuer	25	30	30	45	55	> 100 ???
Kraftstoff						
Diesel	8,0	...	s. o.	...	17,6	[Cent/Ltr]
Benzin	7,0	...	s. o.	...	15,4	[Cent/Ltr]
Heizöl	8,0	...	s. o.	...	17,4	[Cent/Ltr]
Erdgas	0,5	...	s. o.	...	1,3	[Cent/kWh]

Für die Jahre 2021 bis 2025 sind zunächst feste Vorgaben hinsichtlich der Abgabe je Tonne (Mg) CO^2-Emission getroffen.

Für die Folgejahre wird dann der Preis am freien Markt gebildet. Es ist heute davon auszugehen, dass dann der Preis je Tonne CO^2-Emission auf Werte über 55,00 €/Mg CO^2 steigt.

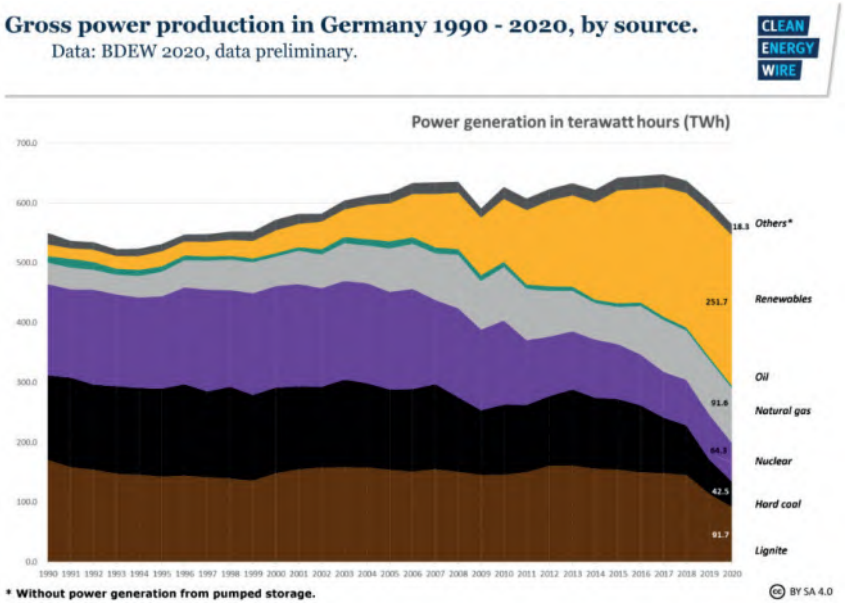
Abb. 02: CO2-Steuer in Deutschland

Aus der Abbildung wird ersichtlich, welche zusätzlichen Kosten für den Nutzer von Kraft- und Brennstoffen aus der Besteuerung resultieren. Bezogen auf den Kraftstoff Diesel ist dieses im Jahr 2022 gegenüber dem Dezember 2020 eine Preiserhöhung von knapp 10 Euro Cent je Liter. Für das Jahr 2025 beträgt der Anteil der CO^2-Steuer dann 17,6 Euro Cent je Liter.

Aus den Erfahrungen zu den Preissteigerungen bei Kraftstoffen nach dem Dezember 2020 wurde deutlich, dass internationales Geschehen den Kraftstoffpreis deutlich stärker beeinflussen kann, als die staatlich festgelegte CO^2-Steuer. Insbesondere wird dieses beim Brennstoff Erdgas derzeit teilweise sehr schmerzlich bewusst.

1.5. Wirkung der Erneuerbaren Energien

Die Erneuerbaren Energien in Deutschland leisten seit ihrer stärker politisch gestützten Einführung im Jahr 1998 einen gewaltig steigenden Beitrag zur Bereitstellung von elektrischer Energie (s.a. Abb. 03).



Sie haben damit heute einen Anteil von deutlich über 40 % bei der elektrischen Energiebereitstellung. Sie tragen damit erheblich dazu bei, dass die Energiewirtschaft in der Lage war, die im Kyoto-Protokoll geforderten Emissionssenkungen bisher zu erreichen.

Im Hinblick auf die Zielsetzung bei dem Klimaschutzgesetz 2021 ist zu berücksichtigen, dass der heute erreichte Anteil an Erneuerbaren Energien in den nächsten Jahren deutlich ausgebaut werden muss.

Abb. 03: Elektrische Energieversorgung in Deutschland

Einerseits ist kurzfristig noch ein geringer Anteil an Strom aus Atomkraftwerken (Nuclear) zu ersetzen. Dieser Stromanteil ist gegenüber dem Jahr 2020 bereits im Jahr 2021 auf etwa 50 % der Werte von 2020 gesunken. Ab dem Jahr 2023 wird dieser Wert dann auf Null sinken.

Andererseits ist zu beachten, dass neben der Atomkraft auch die derzeit noch genutzten fossilen Energieträger Erdgas (Natural gas), Steinkohle (Hard coal) und Braunkohle (Lignite) mittel- und langfristig ebenfalls ersetzt werden müssen.

Die Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten beim Ersatz dieser fossilen Energieträger werden daher zwangsläufig in den nächsten Jahren die Energiewirtschaft, die politischen Interessenvertreter und natürlich die Bürger intensiv beschäftigen.

1.6. Zielsetzung für den Ausbau Erneuerbarer Energien

Beruhigend für die heutige Situationsanalyse ist, dass zwischenzeitlich auf eine sehr langjährige Erfahrung und ein äußerst solide Datenlage zurückgegriffen werden kann.

Das sind beispielsweise,

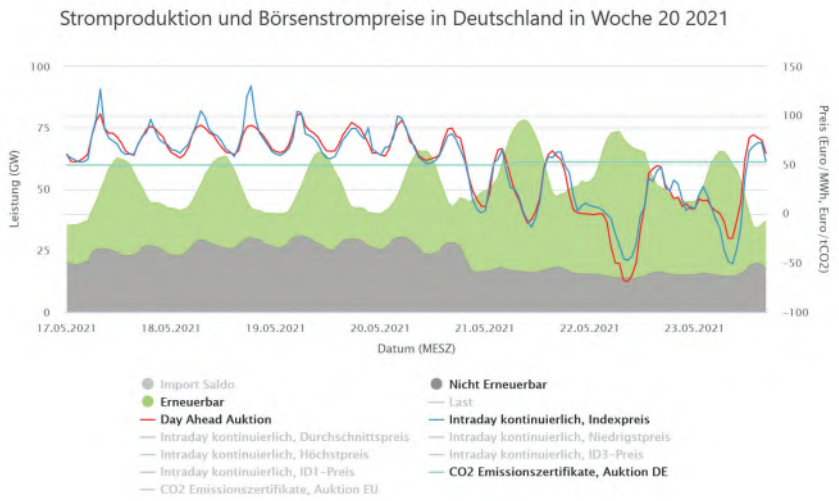
- Daten zur Stromproduktion und die dabei wirksamen Börsenstrompreise,
- Studien zu den Preisauswirkungen der Erneuerbaren Energien in der Vergangenheit,
- Studien zum Börsenstrompreis beim Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland.

1.6.1. Daten zur Stromproduktion und Börsenstrompreise

Die für jeden Bürger verfügbaren Daten zur aktuellen Stromproduktion und den wirksamen Börsenstrompreisen (Quelle: https://energy-charts.info/charts/price_spot_market/) ermöglichen den Einblick zu der Produktion von elektrischer Energie in Deutschland (s.a. Abb. 04 und 05).

Die Betrachtung der Stromproduktion sowie der tatsächlich an der Strombörse gehandelte Preis bestätigt die Einschätzung, dass das „Gut“ Energie aufgrund von Angebot und Nachfrage deutlichen Schwankungen ausgesetzt ist. Der grün eingefärbte Bereich in den Grafiken entspricht dabei der von Erneuerbaren Energieträgern aktuell gelieferten Leistung. Der grau eingefärbte Bereich zeigt die von den fossilen Energieträgern gelieferte Leistung, aufgetragen in der Einheit Gigawatt (GW).

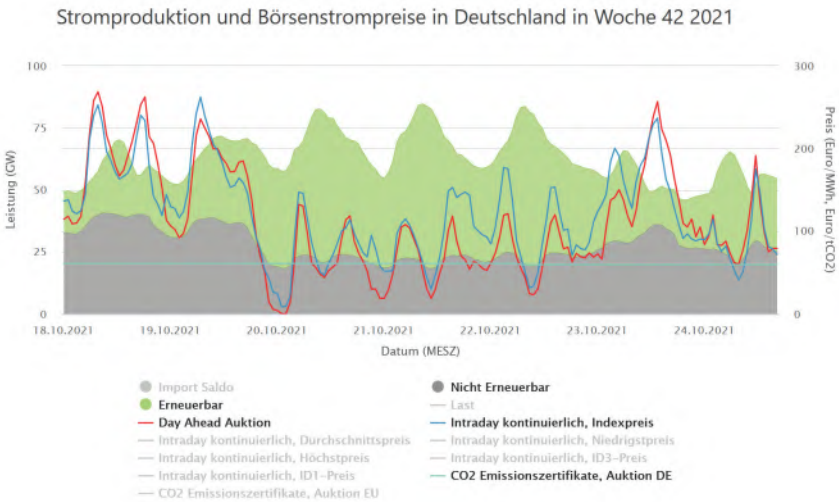
Die Leistung, jeweils multipliziert mit der genutzten oder gelieferten Zeitdauer, beispielsweise 1 Stunde, ist die Energie zu errechnen. In diesem Fall dann als Gigawattstunde (GWh).



Beispielsweise ist am 22. Mai 2021, in Kalenderwoche 20, der Börsenstrompreis teilweise mit einem Wert von weniger als -50 Euro je MWh gehandelt worden. D.h., der Abnehmer hat zu dieser Zeit für die Nutzung der Energie 5 Cent je Kilowattstunde erhalten.

Am 17. Mai musste für die Nutzung der Energie dann auch wieder vom Kunden bezahlt werden, teilweise bis zu ca. 13 Cent je Kilowattstunde.

Abb. 04: Stromproduktion und Börsenstrompreise in DE, KW 20



In der Kalenderwoche 42 im Jahr 2021 war am 20. Oktober der Börsenstrompreis bei etwa 0 Euro pro MWh. Am 18. und 19. Oktober wurde die Energie in Spitzenzeiten mit etwa 25 Cent je kWh gehandelt.

Wie in den Grafiken Abb. 04 und Abb. 05 erkennbar, ist der Energiepreis immer dann besonders preiswert, wenn ein hohes Angebot bei den Erneuerbaren Energien vorhanden ist.

Abb. 05: Stromproduktion und Börsenstrompreise in DE, KW 42

Die in den Abb. 04 und 05 (Seite 24) dargestellten Daten zur Stromproduktion und den Börsenstrompreisen bestätigen den starken Einfluss der erneuerbaren Energien in Richtung sinkender Börsenstrompreis. Bei Berücksichtigung der Mittelwerte bei den Börsenstrompreisen führt dieses zu entsprechend niedrigen Preisen.

Bei einem zukünftig verstärkten Ausbau der erneuerbaren Energien wird diese stark preisdämpfende Komponente durch die Erneuerbaren Energien verstärkt erhalten bleiben.

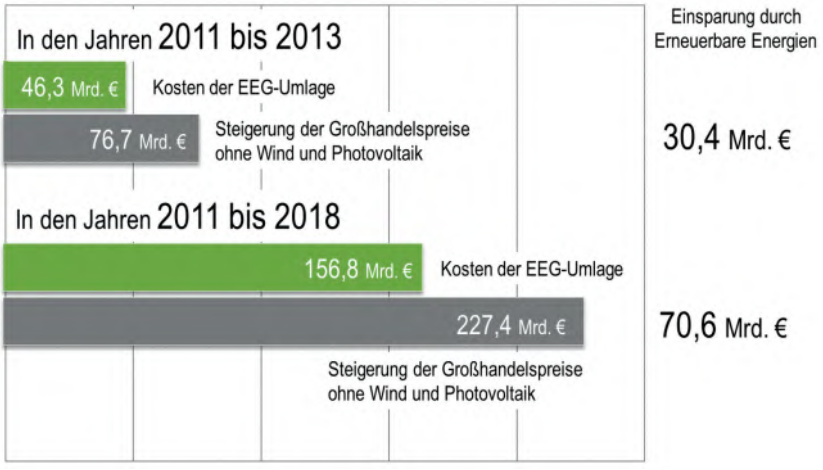
1.6.2. Erneuerbare Energien und Preisauswirkungen in der Vergangenheit

In Deutschland hält sich seit Jahren ein gerne geglaubtes Gerücht, „... erneuerbare Energien verteuern den Energiepreis!“. Dieses Gerücht und inzwischen geradezu Narrativ wird häufig in Verbindung mit der EEG-Umlage (Erneuerbaren Energien Gesetz) scheinbar erklärt.

Der Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik, an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), wurde im Jahre 2014 von der Siemens AG mit einer Studie beauftragt. Es galt zu untersuchen, wie sich Stromkosten und Versorgungssicherheit ohne die Einspeisung erneuerbarer Energien verhalten hätten. Das dazu im Jahr 2015 veröffentlichte Diskussionspapier „Deutschland ohne erneuerbare Energien – Stromkosten und Versorgungssicherheit ohne die Einspeisung erneuerbarer Energien in den Jahren 2011-2013“ wurde sehr kontrovers diskutiert. Im Jahr 2019 wurden die Ergebnisse der Studie aus dem Jahr 2015 um Daten von 2014 bis 2018 ergänzt und unter dem Titel „Deutschland ohne erneuerbare Energien?“ – Ein Update für die Jahre 2014 bis 2018, veröffentlicht. Diese Studie wurde nicht mehr kontrovers diskutiert, weil zwischenzeitlich der zugrunde liegende Merit-Order-Effekt in Fachkreisen akzeptiert ist.

In beiden Studien wurde die Strompreisentwicklung anhand historischer Daten am Beispiel der Großhandelspreise (Börsenstrompreise) untersucht. Die Großhandelspreise sind wichtig, weil sie die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie gegenüber internationalen Konkurrenzunternehmen ermöglichen.

In den wissenschaftlichen Arbeiten ging es einerseits darum, die Kosten der EEG-Umlage herauszuarbeiten und andererseits darzustellen, wie sich die Großhandelspreise ohne die Erneuerbaren Energien Wind und Photovoltaik entwickelt hätten (s.a. Abb. 06).



Die Ergebnisse der langjährigen Studien für die Jahre 2011 bis 2018 sind beeindruckend eindeutig.

Im Mittel wird der Strompreis durch die Erneuerbaren Energien pro Jahr um etwa 10 Mrd. € preiswerter. Das entspricht im Mittel je Bundesbürger einer jährlichen Ersparnis von etwa 120 Euro.

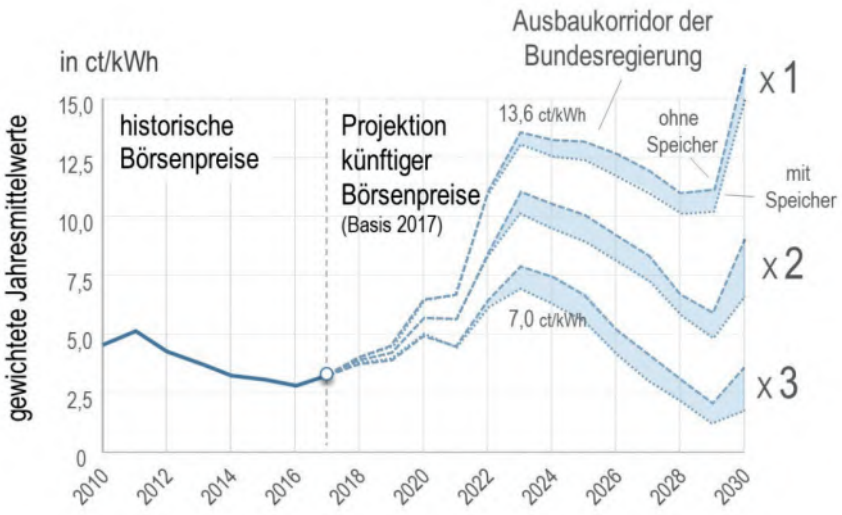
Abb. 06: Erneuerbare Energien und Großhandelspreise in DE

1.6.3. Prognose zum Börsenstrompreis in Abhängigkeit der Erneuerbaren Energien

Der gewaltige Vorteil der erneuerbaren Energien bei der Senkung der Energiekosten in der Vergangenheit konnte durch den Abgleich historischer Daten ermittelt werden. Die Prognose der Zukunft ist naturgemäß problematischer.

Ebenfalls am Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik der FAU wurde auf Basis der im Jahr 2017 verfügbaren Daten eine Prognose für die Entwicklung der Börsenpreise bis zum Jahr 2030 erstellt (s.a. Abb. 07).

Für die Projektion in die Zukunft wurden im Jahr 2018 folgende drei Annahmen zugrunde gelegt, entweder Beibehaltung des damaligen Ausbaukorridor, Verdoppelung oder Verdreifachung.



In den Ergebnissen, betrachtet Ende 2021, entspricht die Prognose aus 2017 der Realität in den Folgejahren.

Wie bei Beibehaltung für den Ausbaukorridor prognostiziert, ist der Börsenstrompreis stark angestiegen und wird, auf Basis der Daten von 2017 und dem bestehenden Ausbaukorridor, in Folge weiter ansteigen.

Eine nachhaltige Senkung beim Börsenstrompreis gelingt damit nur durch verstärkten Ausbau der erneuerbaren Energien.

Abb. 07: Prognose künftiger Börsenpreise in Abhängigkeit zum Ausbau der erneuerbaren Energien in DE

Um die Börsenstrompreise mittel- und langfristig wieder auf ein von der Wirtschaft gefordertes Niveau von etwa 5 Cent pro kWh zu bekommen und weiterhin den Wegfall von Kohle- und Gasnutzung zu kompensieren, ist nach Empfehlung von Experten, der Ausbaukorridor um etwa den Faktor 3 zu erhöhen.

Ern. Energien	im Jahr 2020 Leistung (ges.) [GWp]	Ertrag [TWh]	Spez. Ertrag [GWh/GWp]	in 2030 geplanter Ausbau [GWp]	[GWp/a]
Wind Kraft					
- onshore	54,5	103,7	1.903	71	1,65
- offshore	7,8	27,3	3.500	20	1,23
Photovoltaik	55,0	50,6	920	80	2,50

In der nebenstehenden Grafik (Abb. 08) ist der bis Herbst 2021 gültige Ausbaukorridor (geplanter Ausbau bis zum Jahr 2030) für die erneuerbaren Energien Windkraft und Photovoltaik aufgeführt.

Abzuleiten ist die erforderliche Anstrengung, um bis zum Jahr 2030 eine Verdreifachung gegenüber dem bisherigen Ausbauziel zu erreichen.

Abb. 08: Prognose künftiger Börsenpreise in Abhängigkeit zum Ausbau der erneuerbaren Energien in DE

In der Abbildung 08 sind die Daten zu dem bis Herbst 2021 von der Regierung verfolgten Ausbaukorridor dargestellt. Insbesondere die aufgeführten Werte zur installierten Leistung und dem damit jeweils erreichbaren Ertrag (Energieertrag) ist hilfreich für die persönliche Einschätzung zu den einzelnen Arten der erneuerbaren Energien.

Besonders angemerkt sei der spezifisch höhere Ertrag bei Windkraft gegenüber der Photovoltaik, der darüber hinaus unabhängig von Tag oder Nacht anfällt.

Text: Prof. Dr.-Ing. Magnus Jaeger

Impressum

Herausgeber: Markt Tännesberg

Pfreimder Straße 1 · 92723 Tännesberg
Tel. 09655 92000 · markt@taennesberg.de

Verantwortlich: 1. Bürgermeister Ludwig Gürtler

Redaktion: Rebekka Fischer, Josef Glas
Grafik & Layout: www.dieHartisch.de

Titel- und Schlussbild: Max Bögl Wind AG