

Baden-Baden, 20. März 2022

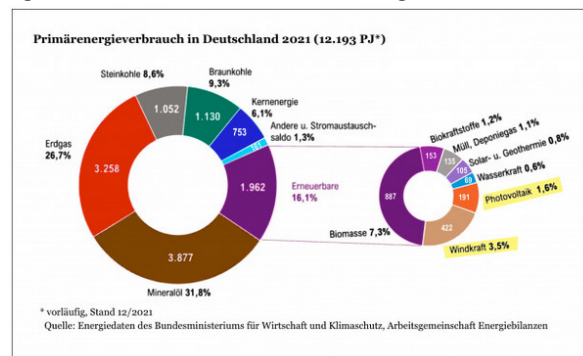
Warum uns Energie aus erneuerbaren Quellen nicht aus der Abhängigkeit Russlands befreien

Der Ukraine-Krieg ist grauenvoll. Unser Mitgefühl gilt den Menschen, die um ihr Leben und das ihrer Lieben sowie um Heimat und Zukunft bangen. Das Verfassen dieses Papiers ist uns dennoch ein Anliegen, da es Kräfte gibt, die den Krieg zur Durchsetzung ihrer eigenen Brancheninteressen zu missbrauchen versuchen. Nur kurz nach dem russischen Einmarsch in die Ukraine gaben u.a. Vertreter der Windlobby und der Bundesregierung die Mär von sich, dass uns nur ein massiver Ausbau von Wind- und PV-Anlagen aus der russischen Energie-Abhängigkeit führen könne. Das ist eine Verdrehung von Ursache und Wirkung: Erst das Setzen auf Erneuerbare Energien bei gleichzeitigem Abschalten unserer Kohle- und Kernkraftwerke hat uns in die Abhängigkeit von Russland gebracht. Da es keine großtechnisch-wirtschaftlich anwendbaren Speichertechnologien gibt und in den kommenden 30 Jahren auch nicht geben wird, konnten wir uns die „Energiewende“ nur mit russischem Gas und Öl leisten. Dieses droht uns nun wegzubrechen, mit unabsehbaren Folgen für unser Land und unsere Wirtschaft. Darum braucht es mehr denn je eine ehrliche, ideologiefreie und vor allem technologieoffene Diskussion auf Basis von Fakten und physikalisch-technischen Grundlagen.

I. Die Energie-Debatte in Deutschland ist geprägt von Illusionen

>> Im Jahr 2021 hat Erdgas 26,7 Prozent zum deutschen Primärenergiebedarf beigetragen, der Anteil von Mineralöl lag bei 31,8 Prozent. Aus Russland hat Deutschland davon 55 Prozent (Gas) und 35 Prozent (Öl) bezogen.

>> Alle deutschen Windenergieanlagen, an Land und auf See, trugen 2021 zusammen nur 3,5 (!) Prozent zum Primärenergiebedarf bei, siehe Graphik. Dieser Beitrag ist jedoch nie bedarfsgerecht, sondern muss stets durch regelbare und nachhaltig liefernde Kraftwerke abgesichert werden (Gas, Kohle, Kernenergie, Biomasse, Wasserkraft).



>> Bis vor kurzem haben Energieexperten und Vertreter der Bundesregierung noch erklärt, dass die Umstellung unseres Energiesystems auf Erneuerbare Energien bei einem gleichzeitigen Ausstieg aus Kohle und Kernenergie kurz- bis mittelfristig den Bau von bis zu 80 neuen Gaskraftwerken erfordere. Um dies möglich zu machen, hat die EU-Kommission auf Druck von Deutschland Gaskraftwerke als „nachhaltig“ deklariert (EU-Taxonomie).

>> Kaum ein anderes Land ist so abhängig von russischem Gas wie Deutschland. Diese Abhängigkeit ist durch den überhasteten Ausstieg aus Kohle und Kernenergie überhaupt erst entstanden. Selbst wenn der Primärenergieverbrauch in Zukunft sinkt, wird der Bedarf an elektrischer Energie weiter steigen – trotzdem wurde das Angebot in Deutschland verknappt. Ein Ausbau von volatilen Wind- und PV-Anlagen macht den Pufferbedarf durch flexible grundlastfähige Kraftwerke umso größer. Jede weitere Wind- und PV-Anlage erfordert mehr Back-up an Gaskraftwerken.

>> Selbst bei einem massiven Ausbau der Windenergie (von den zahlreichen negativen Auswirkungen auf Mensch und Natur soll hier nicht die Rede sein) wäre sie aufgrund der zufälligen Schwankung der Erzeugung kein Ersatz für grundlastfähige Kraftwerke.

>> Windenergie steht wetterbedingt nur phasenweise zur Verfügung, im gesamtdeutschen Mittel entsprechen die Volllaststunden (aufsummierte Erzeugung bezogen auf die installierte Kapazität) nicht einmal 25 % des Jahres. Bei PV sind es nur etwa 10 %. Diese Tatsachen lassen sich aufgrund von physikalischen Grundgesetzen nicht ändern.

>> Da Wind- und PV-Anlagen abhängig vom Wetter sind und beide insbesondere im Winter immer wieder über längere Perioden kaum liefern, braucht es zwingend einen ständig verfügbaren konventionellen, regelbaren Kraftwerkspark, wenn in Deutschland nicht die Lichter ausgehen sollen. Das Ergebnis sind teure Doppelstrukturen, die auch bei einem Ausbau der EE weiter gebraucht werden. Der weltweit höchste Strompreis, den wir in Deutschland mittlerweile zu verzeichnen haben, ist Resultat dieser Politik.

>> Jeder weitere Zubau mit volatilen, wetterabhängigen Windanlagen erhöht die Notwendigkeit von regelbaren und grundlastfähigen Back-up-Kraftwerken. Speicher in der benötigten Größenordnung sind in den kommenden 30 Jahren nicht in Sicht. Alle zurzeit verfügbaren Konfigurationen sind bestenfalls kleintechnische, teure Insellösungen.

>> Wenn Elektrizität – bislang nur ein Fünftel des gesamten Energiebedarfs – wie geplant auch noch in den Sektoren Verkehr und Wärme dominieren soll, muss auch der konventionelle Kraftwerkspark wachsen. Denn wetterabhängig erzeugter Strom braucht als Back-up zwingend Strom aus regelbaren Kraftwerken, d.h. aus fossilen oder nuklearen Quellen.



Kein Stuhl ist stabil, wenn er nur auf einem Bein steht. Wenn Deutschland wie vorgesehen aus Kohle und Kernenergie aussteigen will, bleibt nur noch ein erheblicher Import von Erdgas als Option. Zur Verdeutlichung dieser Abhängigkeit: Im Jahr des deutschen Atomausstiegs, 2011, hat Deutschland etwa 30 Milliarden Kubikmeter Erdgas aus Russland importiert. Zehn Jahre später, 2021, hat Deutschland mit 56,3 Milliarden Kubikmetern fast doppelt so viel russische Gasimporte benötigt.

Zur Nutzung der Kernenergie

Deutschland mag vielleicht aus der Kernenergieerzeugung aussteigen. Aus der Kernenergienutzung steigen wir jedoch nicht aus. Statt in unseren eigenen Reaktoren (die sichersten Kernkraftwerke weltweit, wie Experten übereinstimmend sagen) produzierten Strom weiter zu nutzen, importieren wir stattdessen Atomstrom aus Frankreich und Belgien, um die wachsenden Stromlücken zu schließen und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Das Ausland lässt sich dieses „deutsche Lückenbüßen“ gut bezahlen. Ein Blick auf die deutschen Stromrechnungen, die höchsten weltweit, zeigt das Ergebnis. Als Folge dieser steigenden Abhängigkeit Deutschlands verlängern nicht nur Frankreich, Schweiz und Belgien die Laufzeit ihrer Reaktoren (die älter sind als die deutschen Kernkraftwerke, die wir frühzeitig abgeschaltet haben). Andere Länder wie die Niederlande, Tschechien oder Polen planen gar neue Kernkraftwerke. Diese sollen zum Teil nahe der deutschen Grenze gebaut werden. Neue Reaktortypen, die SMR-Reaktoren (Small Modular Reactors, u.a. Dual-Fluid-Reaktor, siehe Seite 3), sind inhärent sicher und können in Zukunft aus den bisherigen Atomabfällen Energie gewinnen. Die Entwicklungen dazu laufen weltweit – mit Ausnahme von Deutschland – auf Hochtouren.

Der vermeintliche Heilsbringer Wasserstoff

Der grüne Wasserstoff als gern zitierter Heilsbringer soll's richten. Von der Stromspeicherung bis zur Glättung des volatilen Wind- und Sonnenstroms werden von ihm wahre Wunder erwartet. Zur Wahrheit gehört allerdings, dass der Umweg vom Strom über Wasserstoff und wieder zurück zum Strom drei Viertel der Energie aufgrund von technisch unvermeidbaren Umwandlungsverlusten vernichtet. Außerdem kommen die Elektrolyse-Anlagen nicht gut mit dem unsteady Energiefluss aus Wind- und Sonnenstrom zurecht. Der Weg in eine Wasserstoffwirtschaft auf Basis von Erneuerbaren Energien wird also extrem teuer. Wenn die uns umliegenden Länder beginnen, Wasserstoff zu viel günstigeren Preisen aus ihren gleichmäßig, rund-um-die-Uhr liefernden Kernkraftwerken oder beispielsweise mit PV-Anlagen in der Wüste zu erzeugen und auf dem Weltmarkt zu verkaufen, wird der um ein Vielfaches teurere deutsche Wasserstoff zum Ladenhüter. Darüber hinaus ist die CCOS (CO₂-Abscheidung und Offshore-Speicherung) von CO₂ in Form von Kohlensäure aus Erdgas nach Dampfpreformation vielversprechend – vor allem als blaue Übergangslösung mit preiswerten großen Mengen und Erhalt der Gasinfrastruktur in der EU. In einem norwegisch-britischen Projekt entsteht eine der weltweit ersten großtechnischen Anlagen zur Erzeugung von blauem Wasserstoff aus Erdgas in Kombination mit CCOS. In Deutschland ist CCS (Carbon Capture and Storage) aus politischen Gründen verboten, siehe Seite 3. Ziel des norwegisch-britischen Projekts ist es, die Region mit dem größten Emissionsausstoß in Großbritannien (Mittel- und Nord-England) zu dekarbonisieren. Grundsätzlich verschaffen die physikalisch-chemischen Restriktionen der „Wasserstoff-Wirtschaft“ aber ein massives Mengenproblem: Wasserstoff ist sehr energieintensiv in der Herstellung und nimmt bei Lagerung und Transport viel Raum ein. Dies begrenzt seine Anwendungsmöglichkeit erheblich. Eine Wasserstoffwirtschaft macht nur Sinn auf der Basis von Wasserstoff, der durch preiswerte und sichere Kernenergie erzeugt würde.

Ein Zahlenbeispiel zur Verdeutlichung:

Der Kerosinverbrauch des Frankfurter Flughafens liegt bei 5,4 Mio. m³ pro Jahr. Das entspricht einem Energiewert von 50 TWh. Wir unterstellen, es wäre möglich, Flugzeuge mit flüssigem Wasserstoff zu betanken und die nötigen Technologien wären sämtlich vorhanden. Den genannten Energiebetrag stellen wir nun durch Elektrolyse zur Verfügung und nehmen, ganz optimistisch, einen Wirkungsgrad von 70 % an (aufgrund der fiktiven Verbrennung des flüssigen Wasserstoffs im Flugzeugmotor entfällt die Rückverstromung des Wasserstoffs, die mit weiteren Wirkungsgradverlusten einhergeht). Für die Elektrolyse sind dann 71 TWh elektrische Energie erforderlich. Das entspricht 43 % der gesamten Jahresproduktion aller Wind- und Solaranlagen in Deutschland zusammen. Die Jahresproduktion aller deutschen Wind- und Solaranlagen würde also gerade einmal ausreichen, um den Flugbetrieb in Frankfurt, Düsseldorf und München zu gewährleisten. Für die anderen deutschen Flughäfen bliebe nichts mehr übrig, geschweige denn für alle anderen Prozesse und Verrichtungen, die hierzulande Energie benötigen.

Warum die Stromerzeugung aus Wind (und Sonne) unabänderlich ineffizient ist

Wind- und PV-Anlagen sind nicht nur volatil und wetterabhängig, sondern sie zeichnen sich auch durch eine sehr geringe Energiedichte (die von Wind und Sonne transportierte Leistung pro Nutzfläche) aus. Aufgrund dieser zwei unabänderlichen physikalischen Faktoren werden sie nie die von einer modernen Industriegesellschaft benötigten Energiemengen liefern können, weder in der absoluten Menge und schon gar nicht bedarfsgerecht. Hinzu kommt, dass durch das Ersetzen von wenigen Großkraftwerken durch Millionen ineffiziente Kleinstkraftwerke der Ressourcen-, Flächen- und Landschaftsverbrauch vervielfacht wird. Aber auch außerhalb Deutschlands hinterlässt die deutsche Energiewende ihre Spuren: Allein der Bergbau für die riesigen Mengen an Stahl, Lithium, Seltene Erden, etc. zerstört ganze Landstriche, nur nicht hier in Deutschland. Darum besteht bei der Beschaffung der benötigten großen Mengen an Rohstoffen für Wind- und PV-Anlagen eine enorme Abhängigkeit von globalen Lieferketten und Rohstoffen, die aus dem Ausland kommen. Dazu mehr in Kapitel III.

Ein wesentlicher strategischer Sicherheitsaspekt kommt hinzu: Tausende dezentrale Energieerzeugungsanlagen lassen sich militärisch ungleich schwieriger schützen als wenige zentralisierte Energiekraftwerke. Dezentrale Strukturen sind leicht durch Sabotage lahmzulegen. Erst kürzlich gab es einen Hackerangriff auf die Steuerung von fast 6.000 Windanlagen in Deutschland.

Zur Ineffizienz von Windenergieanlagen:

Eine Windindustrialanlage wird durch ihre Nennleistung gekennzeichnet, das ist die abgegebene Leistung im Vollastbetrieb. Die knapp 30.000 Windanlagen an Land in Deutschland haben eine Ausbeute von durchschnittlich ca. 20 % ihrer Nennleistung (im windschwachen Baden-Württemberg deutlich weniger). Das bedeutet, dass fünf Anlagen errichtet werden müssen, um im Mittel die Nennleistung einer einzigen Windanlage zu erhalten. Das gilt gleichermaßen für alle anderen erforderlichen Einrichtungen. Der Grund der niedrigen Ausbeute liegt u.a. darin, dass die gewandelte Leistung der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit folgt. Das bedeutet, dass die Leistung einer Windanlage bei halbiertes Windgeschwindigkeit um den Faktor 8 sinkt!



Das wiederum hat zur Folge, dass große Mengen an Ressourcen wie Geld, Material, Energie und Fläche benötigt werden. Von unserem jetzigen Gesamtenergiebedarf sind etwa 20 % elektrische Energie. 80 % werden überwiegend für Wärme und Mobilität benötigt und weitgehend auf mineralischer und fossiler Basis bereitgestellt. Diese Bereiche zukünftig größtenteils durch Elektrizität zu ersetzen, kann mit Wind- und PV-Anlagen aus den genannten Gründen nicht gelingen.

Wirkungsvollere Wege aus der Energie-Abhängigkeit Deutschlands

Anstatt mit einem massiven Ausbau von Windanlagen Mensch, Natur und unsere Wirtschaft noch mehr zu belasten sowie dadurch die Abhängigkeit von einem regelbaren Back-up-Kraftwerkspark weiter zu erhöhen, gibt es folgende wirkungsvolle Möglichkeiten:

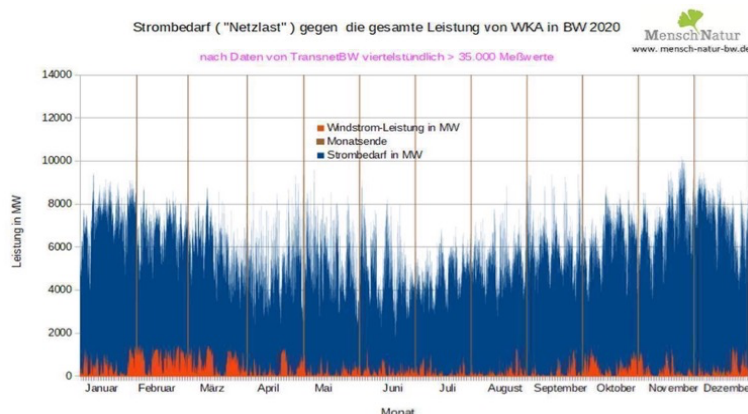
- 1) Der Weiterbetrieb unserer verbliebenen drei Kernkraftwerke. Gerade vor dem Hintergrund des derzeit extremen Strompreis-Anstieges kann ein Laufenlassen der Reaktoren jährlich 33 Terawattstunden Strom zusätzlich zur Verfügung stellen, was einen preisdämpfenden Effekt zur Folge haben würde. 33 Terawattstunden entspricht in etwa der Jahresproduktion von 68 Prozent aller deutschen Solaranlagen.*
- 2) Anstatt amerikanisches Fracking-Gas zu importieren, das teuer und mit einer schlechten Öko-Bilanz in Frachtschiffen bis nach Deutschland transportiert werden muss (zumal wir keine LNG-Terminals haben, diese wurden durch Grünen Protest der Nordseeküstenländer bislang verhindert), könnte auch hierzulande Gas gefördert werden. Fracking wurde 2016 in Deutschland aus politischen Gründen verboten, dabei könnten wir mit den bei uns vorhandenen Gasvorkommen einen großen Teil der Importe ersetzen. Der Jahresverbrauch von Deutschland liegt bei etwa 100 Milliarden Kubikmetern, unterhalb Deutschlands liegen verborgen in Schiefergestein 2,3 Billionen Kubikmeter Gas, das mit Fracking nutzbar gemacht werden könnte.
- 3) CO₂-freie Kohlekraftwerke durch Zulassung von CO₂-Abscheidung und -Speicherung (CCS) bei Kohlekraftwerken. Weltweit gibt es 17 laufende CCS-Projekte (USA, Kanada, Norwegen, Island, China, Indien). In Deutschland wurde CCS im Jahr 2012 aufgrund politischen Drucks, der u.a. von Robert Habeck und Schleswig-Holstein ausging, verboten. Die deutsche CCS-Pilotanlage wurde stillgelegt und anschließend nach Kanada verkauft.**
- 4) Das Fördern neuer Kernkraftwerkstechnologien, die inhärent sicher und ohne langlebige Rückstände aus abgebrannten Brennelementen Strom produzieren und damit mittelfristig sogar Endlager überflüssig machen können, wie z.B. der Dual-Fluid-Reaktor. Die Energieeffizienz ist etwa 1.000fach so groß wie bei Stromerzeugungen auf Basis von Erneuerbaren Energien, dadurch werden Natur und Ressourcen geschont. Deutschland ignoriert nicht nur diese vielversprechende Zukunftstechnologie, darüber hinaus gibt es nur in Deutschland sogar ein Forschungsverbot für Kernenergie. Die Entwickler des Dual-Fluid-Reaktors, eine deutsche Erfindung, sind aufgrund der feindlichen Atmosphäre in Deutschland nach Kanada abgewandert, wo sie mit offenen Armen empfangen worden sind. Die Anfang 2022 beschlossene Taxonomie-Verordnung, in der die EU-Kommission u.a. Kernkraft als „nachhaltige Energieform“ eingestuft hat, sollte Anlass genug sein, den eingeschlagenen Weg kritisch zu hinterfragen und zu korrigieren.**
- 5) Ein verstärkter Fokus auf Energieeinsparungen, hier wäre der spürbare Effekt bei gleichzeitig deutlich weniger Ressourcenverbrauch viel größer. Würde beispielsweise im Verkehr 14 Prozent weniger Kraftstoff verbraucht, so könnte dadurch mehr Energie eingespart werden, als alle Windanlagen Deutschlands liefern.

* Gaskraftwerke liefern neben Strom auch Wärme, weshalb Kernkraftwerke ad hoc keine Gaskraftwerke ersetzen können. Aber: Bei einem vollständigen Gaslieferstopp könnten Kernkraftwerke diejenigen Gaskraftwerke ersetzen, die nur Strom produzieren. Dadurch könnten die Gasreserven stärker zur Wärmeerzeugung genutzt werden. 2021 haben Gaskraftwerke rund 15 % des Strombedarfs in D abgedeckt. Diesen Anteil zum Teil durch Kernkraft zu ersetzen, würde erhebliche Mengen Erdgas einsparen.

Selbst der IPCC empfiehlt den Einsatz von Kernenergie und CCS: „No single mitigation option in the energy supply sector will be sufficient.“ (...) „Achieving deep cuts will require more intensive use of technologies such as renewable energy, nuclear energy and CCS.“ **Warum folgen wir hier nicht der Wissenschaft?

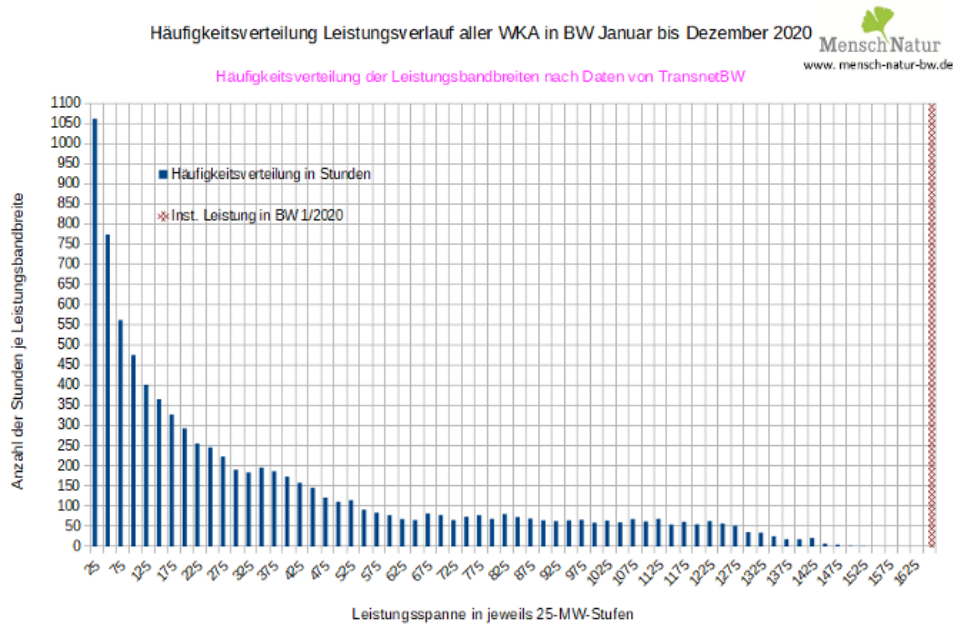
II. Windanlagen in Baden-Württemberg werden niemals zur Versorgungssicherheit beitragen

Alle bereits errichteten Windkraftanlagen in BW (Graphik aus 2020) tragen kaum mehr als einen kosmetischen Bodensatz zur Stromversorgung bei. Auch ein weiterer WKA-Zubau ändert daran nichts, da die Leistung immer wieder komplett einbricht.





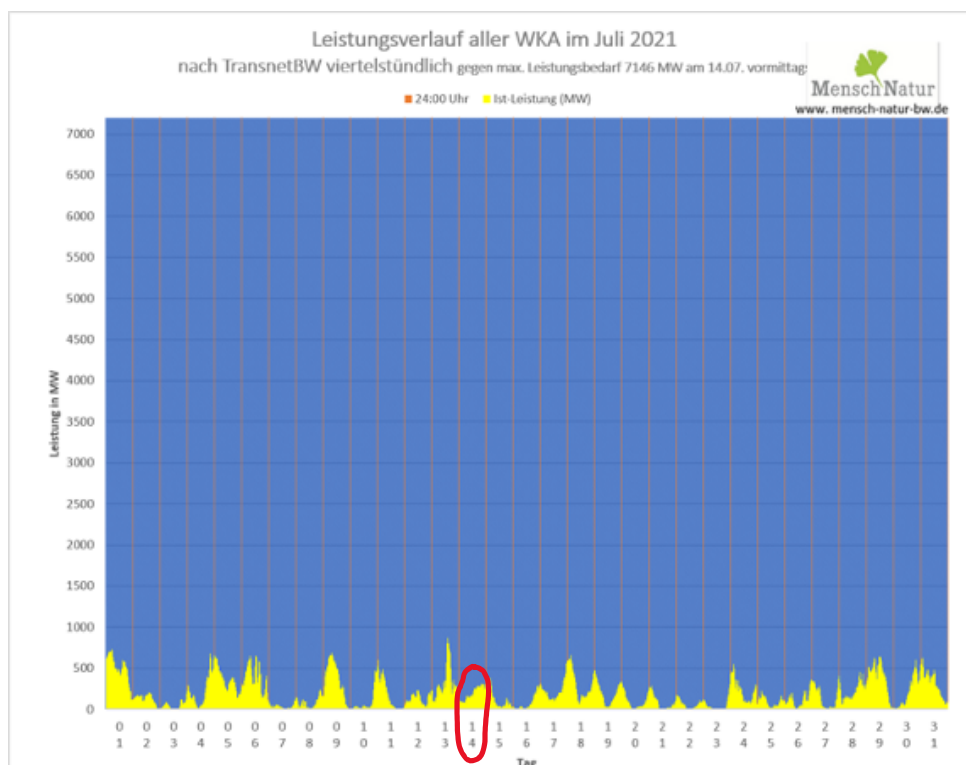
Der am häufigsten vorkommende Betriebszustand aller Windenergieanlagen in Baden-Württemberg ist der Stillstand, auch ein massiver Ausbau der Windenergie kann und wird daran nichts ändern. In 2020 betrug innerhalb von mehr als 1.050 Jahresstunden die nutzbare Leistung aller Windanlagen in BW nur max. 1,5 % der installierten Leistung. In weiteren 750 Stunden jeweils nur max. 3 % der installierten Leistung. Und das, obwohl viele der windhöffigsten Standorte bereits genutzt werden.



Windenergie wird niemals eine tragende Säule der baden-württembergischen Energieversorgung sein können, denn: Alle Windanlagen Baden-Württembergs (Stand März 2022: ca. 750 Anlagen) erzeugen lediglich 3 TWh pro Jahr, wohlgemerkt wetterabhängig und nicht bedarfsgerecht. Das bedeutet, dass die gesamte im Land Baden-Württemberg installierte Windkraft nicht einmal ein Drittel des Kernkraftwerks Neckarwestheim II liefert. Neckarwestheim II soll Ende des Jahres vom Netz gehen.

Das Abschalten konventioneller Kraftwerkskapazitäten bringt insbesondere den Süden Deutschlands in Bedrängnis: Die gesicherte Leistung in Süddeutschland wird sich von 24,5 GW in 2014 auf 11,7 GW in 2025 mehr als halbiert haben. Es ist unmöglich, dies mit Wind- und PV-Anlagen zu kompensieren.

Beispiel 14. Juli 2021: Beim höchsten Strombedarf des ganzen Monats Juli (7.146 MW) in Baden-Württemberg lag die gesamte Windleistung (154 MW) bei nur knapp 1 % der installierten Leistung aller Windanlagen.

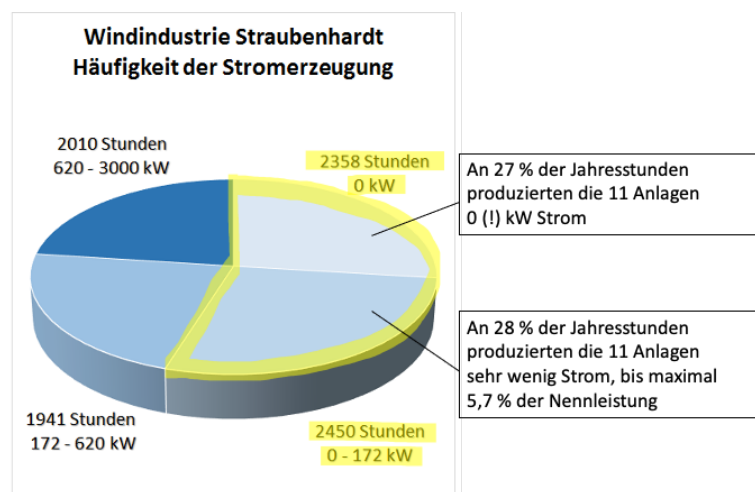




Auch in den anderen Monaten ist die Windenergie meilenweit davon entfernt, den jeweils notwendigen Strombedarf auch nur ansatzweise liefern zu können. In der Tabelle wird ersichtlich: Höchster Strombedarf (in MW) pro Monat und zeitgleiche Leistung aller baden-württembergischen Windanlagen zu genau diesem Moment (Daten von TransnetBW, Januar bis August 2021).

Monat in 2021	Last-Maximum (Strombedarf) [MW]	Windleistung zeitgleich zur Last [MW]	Strombedarf übersteigt Beitrag der Windleistung um %
Januar	10697	33	32415
Februar	9549	728	1311
März	8884	132	6730
April	9529	682	1397
Mai	8321	255	3263
Juni	7738	34	22759
Juli	7146	154	4640
August	8560	11	77818

Auch die Zahlen des Windparks Straubenhardt im nördlichen Schwarzwald sprechen eine klare Sprache. Im Jahr 2018 haben alle elf Straubenhardter Windanlagen an 55 % der gesamten Zeit des Jahres keinen oder kaum Strom erzeugt. Der tatsächliche Ertrag der Anlagen lag damit bei nur 61 % der zur Genehmigung berechneten Ertragsprognose.



III. Der Ausbau der Windenergie bringt neue Abhängigkeiten und eine Materialschlacht im Ökosystem

Die großflächige Errichtung von Windenergieanlagen ist ein Unterfangen, bei dem wir uns in neue Abhängigkeiten vom Ausland begeben. Denn der Ausbau der Windenergie ist mit einer immensen Materialschlacht verbunden. Das benötigte Material beziehen wir zu großen Teilen aus anderen Ländern, die Beschaffung der Rohstoffe verläuft teils unter höchst fragwürdigen Bedingungen. Die immer stärkere Abhängigkeit vom Ausland führt zu katastrophalen strategischen Unsicherheiten und realistischen Bedrohungsszenarien, die in jüngster Zeit wieder vielen Menschen klar und deutlich vor Augen kommen.

Die Anlagen werden immer größer und verschlingen Unmengen an Material und Rohstoffen. Die Lebenszeit einer Anlage liegt nur bei etwa 20 Jahren, danach muss sie abgerissen und erneuert werden. Und das, obwohl Windanlagen über weite Strecken des Jahres stillstehen und weder bedarfsgerecht noch verlässlich Strom produzieren. Allein eine einzige Anlage, Typ Enercon E-82, mit 3,2 Megawatt Nennleistung und 130 Meter Nabenhöhe verbraucht Unmengen an Material (inzwischen werden weit größere Anlagen gebaut, der Material- und Ressourcenaufwand erhöht sich dementsprechend):

Verbundmaterial (Rotorblätter): 29 Tonnen
 Kupfer: 12 Tonnen
 Aluminium: 1,3 Tonnen
 Gusseisen: 73 Tonnen
 Stahl: 283 Tonnen
 Beton: 1.750 Tonnen

Masse in Summe: etwa 2.150 Tonnen

Bei etwa 2.000 Vollaststunden beträgt der Jahresstromertrag einer solchen Windanlage um die 6,4 Gigawattstunden (GWh). Zum Vergleich: Zwei MAN-V10-Dieselmotoren mit je 18 Liter Hubraum, 500 Kilowatt Dauerleistung und 8.000 Betriebsstunden würden im gleichen Zeitraum etwa 8 GWh erbringen – konstant und im Bedarfsfall regelbar. Ihre Gesamtmasse: 3 Tonnen.



Pro Windanlage wird außerdem weit über 45 Tonnen glasfaser- und carbonfaserverstärkter Kunststoff verbaut (GfK und CfK), kaum recycelbar und im Brandfall hochgefährlich. Schon während des Regelbetriebs gelangen durch die witterungsbedingte Erosion der Rotorflügel weiträumig bedenkliche Mengen Mikroplastik und gesundheitsgefährdende Verbundstoffe über die Böden ins Erdreich und von dort ins Trinkwasser. Bei Offshore-Anlagen landen die Mikroplastik-Partikel in den Meeren.

Dazu kommen große Mengen Balsaholz, das derzeit für die Rotorblätter verwendet wird. In vielen modernen Windanlagen sind bis zu 100 Kubikmeter Balsaholz verbaut, wofür großflächig tropischer Regenwald abgeholzt wird, überwiegend in Ecuador.

Mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien verbunden ist auch ein Anstieg der Nachfrage nach Lithium, Kobalt, Nickel und Kupfer. 30 Rohstoffe gelten inzwischen als „kritisch“, mit einem hohen Versorgungsrisiko, darunter das für getriebelose Windanlagen wichtige Neodym, eine sogenannte „Seltene Erde“. Um diese Materialien zu erhalten, begibt sich Deutschland in Abhängigkeiten von wenigen Lieferländern, besonders von China, Russland, Chile, Indonesien, Philippinen. Die Chinesen sind mit einem Anteil von 44 Prozent Hauptlieferant dieser Rohstoffe. Problematisch sind nicht nur die zunehmend gestörten Lieferketten sowie die stark gestiegenen Rohstoff- und Materialpreise – schon zu Friedenszeiten gerät diese Material- und Rohstoffschlacht an ihre natürlichen Grenzen. Ganz zu schweigen von den Umweltzerstörungen und fragwürdigen Arbeitsbedingungen, die in den Lieferländern bei der Förderung zu beklagen sind.

Für die deutsche Energiewende wird unser Planet geplündert. Die Erzeugung von wenig unzuverlässigem „Grünstrom“ geht mit viel zerstörter Natur sowie einem gigantischen Flächen- und Ressourcenverbrauch einher – hierzulande und in anderen Ländern.

Quellen (angeordnet nach Datum)

Dual Fluid Website, abgerufen am 19.3.2022
<https://dual-fluid.com/de/>

Schwäbische Zeitung „Interview mit CDU-Energieexperte Raimund Haser: Es gibt keinen ungünstigeren Zeitpunkt für die Abschaltung“ 19.3.2022
Artikel liegt als PDF vor

WELT „Energiewende und Putin: Alles auf Erneuerbare? Deutschland lügt sich in die Gas-Lücke“ 14.3.2022
<https://www.welt.de/wirtschaft/plus237494675/Der-Erneuerbaren-Schwindel-Deutschland-steuert-in-die-grosse-Gas-Luecke.html>

Badische Neueste Nachrichten „Land hat genug Energie für diesen Winter: Energieministerin verweist auf Kohlekraftwerke als Reserve, Atomkraftwerke sollen nicht reaktiviert werden“ 11.3.2022
Artikel liegt als PDF vor

Alexander Wendt in Publico „Die große vollelektrische Bundesillusionsmaschine“ 11.3.2022
<https://www.publicomag.com/2022/03/die-grosse-vollelektrische-bundesillusionsmaschine/>

WELT „Prüfbericht: Rechtlich unmöglich? Habecks Argumente gegen AKW-Weiterbetrieb weisen Schwächen auf“ 9.3.2022
<https://www.welt.de/wirtschaft/plus237399725/Habeck-Seine-Argumente-gegen-AKW-Weiterbetrieb-weisen-Schwachen-auf.html>

Vernunftkraft PM „Windkraft schützt vor russischen Panzern! (Oder?)“ 3.3.2022
<https://www.vernunftkraft.de/windkraft-schuetzt-vor-russischen-panzern/>

Prof. Dr. Fritz Vahrenholt Newsletter „Die Versorgungssicherheit“ 3.3.2022
<https://t32b8e15b.emailsys1a.net/mailling/200/5053521/2302397/273/d1e8f8c247/index.html>

Dipl.-Ing. Frank Hennig in Tichys Einblick „Materialschlacht: Traum und Wirklichkeit“ Ausgabe 04/22
https://www.windkraftfreiesgrobachtal.de/wp-content/uploads/2022/03/WKA-Materialschlacht_Traum-und-Wirklichkeit_Frank-Hennig_Tichys-Einblick_4-22.pdf (Upload des Print-Artikels)

Handelsblatt „Massive Störung der Satellitenverbindung: Enercon meldet fast 6000 betroffene Windanlagen“ 28.2.2022
<https://www.handelsblatt.com/unternehmen/energie/erneuerbare-energien-massive-stoerung-der-satellitenverbindung-enercon-meldet-fast-6000-betroffene-windanlagen/28114360.html>

Prof. Dr. Dr. Hans-Werner Sinn in NZZ „Europas Alleingang in der Klimapolitik ruiniert die hiesige Industrie“ 28.2.2022
<https://www.nzz.ch/wirtschaft/klimapolitik-europas-weg-aus-der-gruenen-misere-ld.1668684>

Prof. Dr. Dr. Hans-Werner Sinn in WirtschaftsWoche „Warum die Energiewende ohne Atomkraft nicht gelingen wird“ 11.2.2022
<https://www.wiwo.de/my/politik/deutschland/hans-werner-sinn-baut-die-deutsche-politik-klammheimlich-auf-franzoesischen-atomstrom/28054922.html>

Prof. Dr.-Ing. Gonde Dittmer „Die Ineffizienz einer auf Erneuerbaren Energien basierenden Energieversorgung“ 15.1.2022
<https://think-beyondtheobvious.com/die-ineffizienz-einer-auf-erneuerbaren-energien-basierenden-energieversorgung/>

Prof. Dr. Fritz Vahrenholt Vortrag „Energiewende zwischen Wunsch und Wirklichkeit“ 13.11.2021
<https://www.c-c-netzwerk.ch/2022/01/04/fritz-vahrenholt-energie-wende-zwischen-wunsch-und-wirklichkeit/>

Prof. Dr. Dr. Dirk Dubbers et al., Physikalisches Institut Universität Heidelberg „Energiewende – ein Kommentar aus der Physik“ 14.7.2021
<https://www.physi.uni-heidelberg.de/~dubbers/energie-wende/text.pdf>

The Economist „Ecuador: A worrying windfall“ 30.1.2021
Artikel liegt als PDF vor

Dr. Björn Peters „Die Energiewende ist gescheitert“ 18.1.2021
<https://umwelt-watchblog.de/die-energie-wende-ist-gescheitert/>

BusinessPortal Norwegen „Clean Energy: Equinor plant Großanlage für Produktion von blauem Wasserstoff in Großbritannien“ 1.7.2020
<https://businessportal-norwegen.com/2020/07/01/equinor-plant-grossanlage-fuer-produktion-von-blauem-wasserstoff-in-grossbritannien/>

Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the IPCC, Chapter 7 „Energy Systems“, Seite 569
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter7.pdf

Dr. Markus Binder, Wirtschaftsrat Deutschland Vortrag „Die Bedeutung konventioneller Kraftwerke für die Energiewende“ 17.1.2017
Vortrag liegt als PDF vor

Nordex, Materialien und deren Massen für alle Windenergieanlagen Nordex Ko8 Generation delta, 9.9.2015
Dokument liegt als PDF vor