

Analyse

Bundesländer versprechen doppelt so viel Wind, wie die Natur liefert

Zwischen Bayern und Baden-Württemberg ändert sich der Wind – nicht aufgrund der Natur, sondern weil die Regierungen in Stuttgart und München so sagen.



KLAUS HELLMUTH RICHARDT
UND TIM SUMPFF

Um die Ausbauziele für Windkraftwerke schnell zu erreichen, wurde für jedes Bundesland ein Windatlas erstellt, der flächendeckend das mittlere jährliche Windangebot, die sogenannte Windhöflichkeit, abbildet. Da es nicht möglich war, landesweit im Abstand von einigen Hundert Metern mehrjährige Messungen durchzuführen, wurden an als repräsentativ erachteten Standorten Basismessungen durchgeführt. Darauf aufbauend wurde, mehr oder weniger erfolgreich, der Wind der anderen Standorte berechnet.

Heute dienen diese Windatlanten als Entscheidungsgrundlage für neue Windkraftstandorte. Kontrollmessungen werden, wenn überhaupt, meist stichprobenartig durchgeführt und noch seltener veröffentlicht.

Sogar an den Grenzen zwischen den einzelnen Bundesländern wie beispielsweise Bayern und Baden-Württemberg wurden die Ergebnisse nicht aufeinander abgestimmt.

Wenn der Wind beim Nachbarn stärker weht

Landein und landaus bewundern Hobbygärtner das Gras des Nachbarn, weil es immer grüner ist als das eigene. Von einem ganz ähnlichen Phänomen können mitunter Betreiber von Windkraftanlagen an der Landesgrenze zwischen Bayern und Baden-Württemberg berichten, mit dem Unterschied, dass jenseits der Landesgrenze der Wind stärker weht.

So steht es zumindest in den offiziellen Winddaten der jeweiligen Länder. Da Luft bekanntlich keine Balken hat, sind die ausgewiesenen Unterschiede allerdings stark zu bezweifeln. Besonders deutlich wird dies an und um den Bodensee (1, 2) sowie etwa 200 Kilometer nördlich bei Crailsheim (3):

1. Wangen im Allgäu

Im Südosten Baden-Württembergs stellt der Windatlas aus Stuttgart verhei-

ßungsvolle 5,73 Meter pro Sekunde (m/s) in Aussicht. Laut Angaben stammen die Daten aus dem Jahr 2019 und gelten in 160 Meter Höhe über dem Boden, also in exakt der Nabenhöhe vieler Windkraftanlagen. Der Windatlas Bayerns gibt auf Grundlage von Daten von 2021 für denselben Ort und dieselbe Höhe indes nur 4,23 m/s Wind an.

Daraus ergibt sich eine Differenz von 1,5 m/s beziehungsweise über 35 Prozent und darauf aufbauend ein Leistungsunterschied von knapp 150 Prozent. Würde man an dieser Stelle ein Windrad errichten, das laut baden-württembergischer Lesart jährlich zehn Gigawattstunden (GWh) Strom erzeugen würde, so wären es wenige Meter weiter in Bayern nur noch vier GWh. Die restlichen sechs GWh scheinen bei einer imaginären Grenzkontrolle aufgehoben worden zu sein. Dass das praktisch unmöglich ist, steht auf einem anderen Blatt.

2. Lindau am Bodensee

Am nordöstlichen Ende des Bodensees lässt sich eine ganz ähnliche Rechnung aufstellen. Wiederum würde eine von Stuttgart zu genehmigende Windkraftanlage mehr Strom liefern als eine, die in München berechnet wurde. Der Unterschied ist zwar geringer als bei Wangen, beträgt aber immer noch mehr als 100 Prozent. Windmüller können dabei auf baden-württembergischer Seite etwa den doppelten Ertrag erwarten als in Bayern.

3. Crailsheim, Schwäbisch Hall

Das schwäbische Crailsheim beweist, dass der Wind auch in Bayern stärker wehen kann als in Baden-Württemberg. Mit einer Differenz von 1,32 m/s zugunsten Bayerns würde eine östlich der Landesgrenze aufgestellte Windkraftanlage knapp die doppelte Strommenge liefern.

Da die Windgeschwindigkeit jedoch in der dritten Potenz in die Leistung eingeht, sind die Unterschiede auch bei geringerer Abweichung der Windgeschwindigkeiten bereits beachtlich.

Im Rahmen der betrachteten Orte sind die Windbedingungen in Baden-Württemberg leicht besser (8:6). Bezüglich der errechneten Leistung sind Windmüller in Bayern hingegen deutlich benachteiligt und können im Schnitt nur mit der Hälfte der Leistung rechnen.

Windige Versprechen in Baden-Württemberg

Beim Vergleich der Windatlanten mit Messdaten bestehender Windkraftanlagen zeigen sich beiderseits der Landesgrenze weitere starke Abweichungen:

A. Kambacher Eck/Auf der Schanz

Etwa 35 Kilometer südöstlich von Straßburg betreibt Badenova seit 2016

vier Windräder des Typs ENERCON E-115 mit einer Nennleistung von drei Megawatt (MW). Für eine vergleichbare Anlage (Vestas 126) geht der Windatlas Baden-Württembergs an dieser Stelle von einem Jahresertrag von etwa neun bis zehn Gigawattstunden (GWh) aus. Dies ist abhängig von der Nabenhöhe der Anlage, dem örtlichen Wind und den jährlichen Volllaststunden, also jener Zeit, in der die Anlage tatsächlich Strom liefert.

Die Vestas-Anlagen sind mit 3,3 MW Nennleistung etwas leistungsfähiger als jene von ENERCON. Unter Berücksichtigung dessen wäre dennoch ein Jahresertrag von 8,2 bis 9,2 GWh pro Anlage zu erwarten.

Tatsächlich betrug die Strommenge laut Badenova im Jahr 2021 insgesamt 28,6 GWh beziehungsweise durchschnittlich 7,15 GWh pro Anlage. 2022 stieg der Ertrag auf 30,6 GWh für alle vier Windräder beziehungsweise auf rund 7,65 GWh pro Anlage. Daraus ergibt sich eine Abweichung von 6,7 bis 22,3 Prozent gegenüber dem Windatlas. Die Prognose von Badenova von 26,7 GWh wurde indes in beiden Jahren übertroffen. Auf welcher Grundlage diese errechnet wurde, geht aus den Daten jedoch nicht hervor.

B. St. Peter bei Freiburg im Breisgau

Nahe der Skipisten Kaibenloch und Schwarzmooß im Hochschwarzwald, etwa 20 Kilometer nordöstlich von Freiburg, stehen in den Wäldern ebenfalls Windräder. Neben drei Ein-Megawatt-Anlagen vom Typ NEG Micon 1000/60 stehen sechs ENERCON-Windräder der Typen ENERCON E-40, E-70 und E-101.

Die ENERCON-Anlagen gehören zum „Bioenergieort“ St. Peter. Dessen Energiekonzept setzt „traditionell auf regenerative Energiequellen“. Den „nahezu in jedem Bauernhaus“ vorhandenen „Schwarzwälder Kachelofen, bestückt mit Stückholz aus eigenen Wäldern“, ergänzen dabei Sonne, Wasser und Wind.

In diesem Zusammenhang stehen die beiden größeren ENERCON-Anlagen mit ihrer Nennleistung von 3,05 MW. An jenem Standort müssten sie etwa neun bis 9,9 GWh Strom pro Jahr liefern. Laut Aufzeichnungen von netztransparenz.de ver-

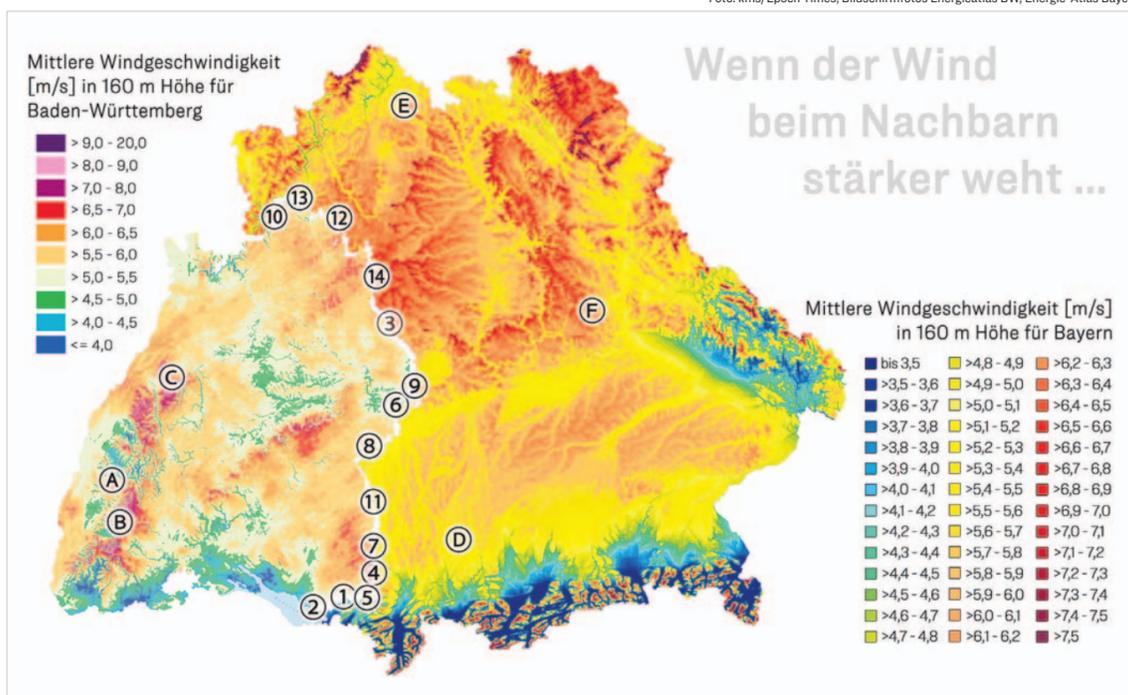


Foto: kms/Epoch Times, Bildschirmfotos Energieatlas BW, Energie-Atlas Bayern

ren es zuletzt jedoch lediglich 5,3 GWh. Das sind rund 44 Prozent weniger als die Vorhersage des Windatlas aus Stuttgart.

C. Straubenhardt im Nordschwarzwald

Südlich von Karlsruhe und Pforzheim betreibt die KMW Windpark Straubenhardt GmbH & Co. KG elf Windräder des Typs Siemens SWT 3.0-113. Die Ende 2017 errichteten Anlagen haben eine Nennleistung von je drei Megawatt. Ausgehend von den Angaben des Windatlas müssten sie wiederum jährlich jeweils neun bis 9,9 GWh Strom liefern.

Tatsächlich erzeugten die elf Anlagen in der Vergangenheit im Schnitt zwischen 63 und 68 GWh jährlich. Mit 5,7 bis 6,2 GWh pro Jahr und Anlage sind das 36 bis 38 Prozent weniger als im Windatlas genannt.

Windige Versprechen auch in Bayern

In Bayern und im bayerischen Windatlas ist die Zuordnung der Windkraftanlagen schwieriger. Statt den existierenden Anlagen Ortsnamen zuzuweisen, umfassen die Angaben lediglich die Anlagenkennziffer. Da in Bayern jedoch verhältnismäßig wenige Windräder stehen, ist die Zuordnung nicht unmöglich.

D. Bei Landsberg am Lech

So stehen zwischen Kaufbeuren und Landsberg am Lech mehrere Windräder, darunter drei Vestas V-112 mit einer Nennleistung von je 3,3 MW. Die erwartete Leistung laut Windatlas beträgt etwa 9,5 GWh für ein Fünf-MW-Windrad. Umgerechnet müssten die Vestas-Anlagen also etwa 6,3 GWh liefern. Die realen Erträge liegen indes bei zweimal 5,2 GWh und einmal 4,3 GWh.

Zur Erinnerung: Alle drei Anlagen sind vom selben Typ, demselben Hersteller und wurden zum selben Zeitpunkt, 2016, in Betrieb genommen. Derartige Unterschiede sind in der Praxis häufig auf technische Probleme zurückzuführen. Auch könnten die verschiedene Anströmung der Anlagen oder die gegenseitige Verschattung eine Rolle spielen.

Unabhängig von den Abweichungen untereinander von über 17 Prozent liegen die Erträge 17 bis 32 Prozent unter der Vorhersage des Windatlas. Selbst wenn man, wie vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie und dem Bayerischen Landesamt für Umwelt empfohlen, bei „Verwendung des Standortertrages [einen] pauschalen Abzug von circa sechs Prozent“ berücksichtigt, fehlen zwölf bis 27 Prozent.

E. Bad Neustadt an der Saale in Nordbayern

Vier weitere Vestas V-112 stehen etwa 15 Kilometer südöstlich von Bad Neustadt an der Saale in Nordbayern. Aufgrund der Lage beträgt die vorhergesagte Leistung nach Abzug der besagten sechs Prozent 7,2 GWh pro Anlage. Tatsächlich leisteten die vier Anlagen 2021 jedoch jeweils nur knapp 4,7 GWh. Das sind 35 Prozent weniger als im Windatlas angegeben.

F. Parsberg in der Oberpfalz

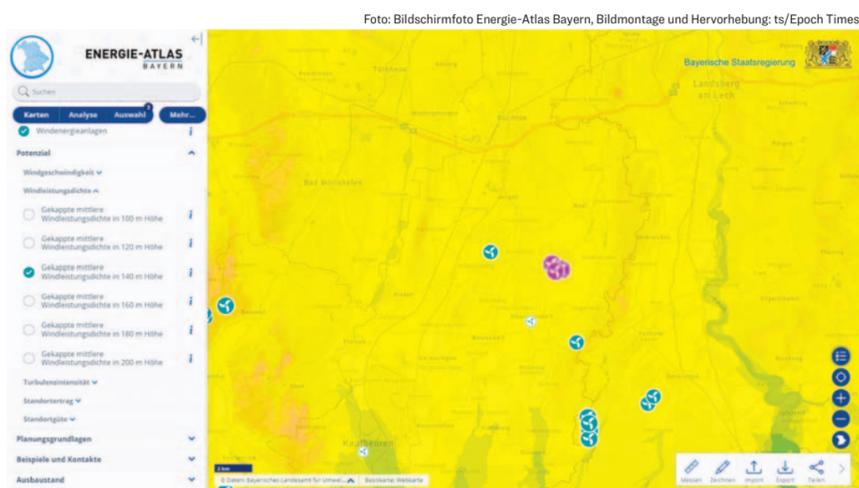
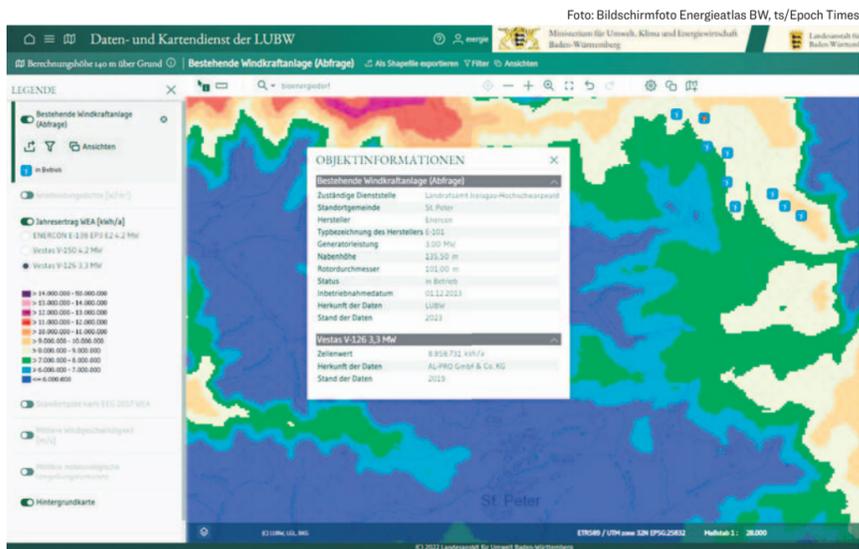
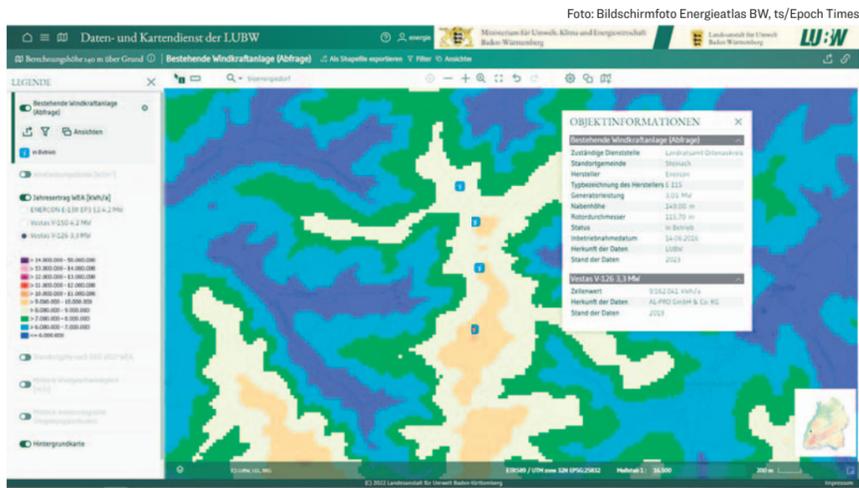
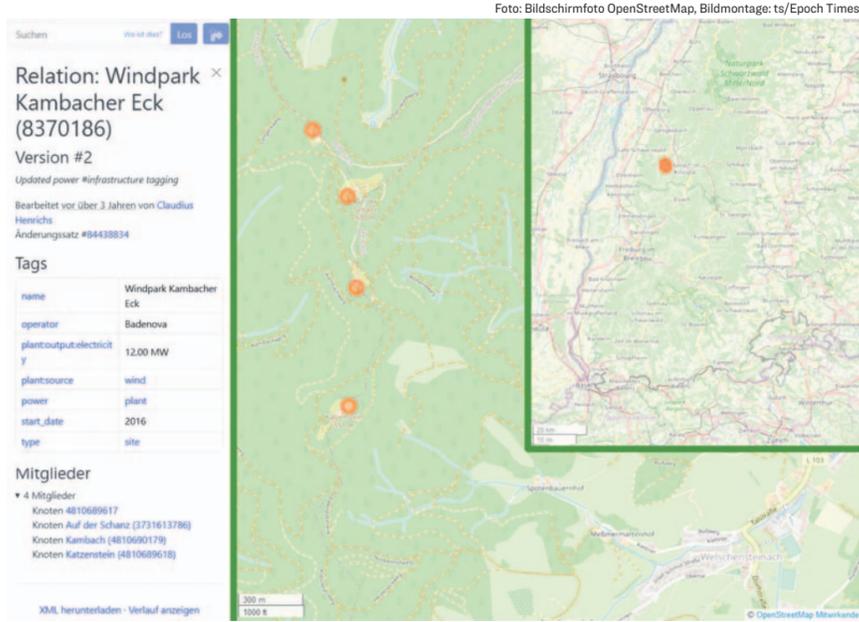
Etwa auf halber Strecke zwischen Regensburg und Nürnberg liegt Parsberg, dessen Kirche und Burg die 7.500-Einwohner-Stadt überblicken. Noch höher in den Himmel ragen etwa fünf Kilometer östlich vier Windkraftanlagen vom Typ ENERCON E-101. Ihre exponierte Lage sollte den Drei-MW-Anlagen jährliche Stromerträge von 7,3 bis 8,2 GWh bescheren. Tatsächlich liegen die Erträge weit darunter.

Die drei südlichen Anlagen sind in einem Windpark zusammengefasst, der 2021 gut 14,2 GWh lieferte. Das sind pro Windrad etwa 4,7 GWh. Die weiter nördlich stehende Einzelanlage kam 2021 auf lediglich 3,8 GWh. Daraus ergibt sich eine Abweichung von der Vorhersage von bis zu 48 Prozent, wobei die pauschalen sechs Prozent Abzug bereits verrechnet sind.

Nimmt man die Angaben des Windatlas für bare Münze, beträgt die Abwei-

Foto: ts/Epoch Times nach K. H. Richardt

Ort (bei, am)	Windgeschwindigkeit laut Windatlas (in m/s)		Abweichung Windgeschwindigkeiten		Leistungsunterschied (errechnet) in %
	Ba-Wü	Bayern	in m/s	in %	
1 Wangen	5,73	4,23	1,50	35,46	148,57
2 Bodensee	4,67	3,62	1,05	29,01	114,70
3 Crailsheim	5,01	6,33	1,32	26,35	101,70
4 Leutkirch	6,47	5,18	1,29	24,90	94,86
5 Isny	5,46	4,47	0,99	22,15	82,24
6 Nattheim	5,06	6,11	1,05	20,75	76,06
7 Bad Waldsee	5,86	5,21	0,65	12,48	42,29
8 Langenau	5,75	5,18	0,57	11,00	36,78
9 Neresheim	5,78	6,25	0,47	8,13	26,43
10 Külsheim	5,82	6,29	0,47	8,08	26,24
11 Dietenheim	5,60	5,22	0,38	7,28	23,47
12 Tauberbischofsheim	6,05	5,84	0,21	3,60	11,18
13 Wertheim	5,01	5,19	0,18	3,59	11,17
14 Schrozberg	6,41	6,50	0,09	1,40	4,27



Zwei Meter weiter westlich, zwei Meter weiter östlich? An der Landesgrenze zwischen Baden-Württemberg und Bayern haben Windkraftanlagen auf dem Papier Leistungsunterschiede von bis zu 150 Prozent – je nachdem, auf Grundlage welcher Daten sie berechnet werden.

chung sogar mehr als 50 Prozent. Die Anlage zwischen Pöfersdorf und Granswang erbringt also nur knapp die Hälfte der vorhergesagten Strommenge und erzielt demzufolge auch nur knapp die Hälfte der in Aussicht gestellten Einspeisevergütung.

Steigende Strompreise kompensieren weniger Wind

Angesichts der starken Unterschiede der verschiedenen Anlagen und der Abweichungen zu realen Messwerten gilt: Windatlanten sind vor allem geeignet, um in einer Region eine Vorauswahl zu treffen. Entscheidend für mögliche Windradstandorte sollten jedoch mindestens zweijährige Messungen vor Ort mit regelmäßiger Kalibrierung sein, einschließlich entsprechender Überprüfung durch einen unabhängigen Fachmann.

Ebenfalls festzuhalten ist, dass die bisherigen Anlagen trotzdem meist gewinnbringend betrieben werden können. Während die in den Windatlanten vorhergesagten Erträge zwischen den Ländern um bis zu 150 Prozent schwanken und die realen Messwerte zusätzlich bis zu 50 Prozent niedriger als projektiert waren, stiegen die Vergütungen im Rahmen höherer Energiepreise von fünf auf zwölf Cent pro Kilowattstunde. Mit anderen Worten, von der Politik zu verantwortende Preissteigerungen von 240 Prozent gleichen die Leistungsverluste durch niedrigeren Wind aus.

Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass Windkraft naturbedingt unzuverlässig ist. Durchschnittlich 72 Volllasttage an Land und 127 auf See reichen nicht aus, um ein Industrieland ausreichend mit Strom versorgen zu können. Daran wird auch ein gigantischer Ausbau nichts ändern, weil der Wind eben nicht rund um die Uhr oder wenigstens immer irgendwo in Europa weht.

Zehn Billionen Euro für eine Woche Strom

Ungeeignet ist Windstrom auch, da er nicht dem Bedarf folgt, sondern sprichwörtlich eine Laune der Natur ist. Selbst wenn rechnerisch ausreichend Windenergie aus der Atmosphäre entfernt wird, muss diese über Stunden, Tage oder Wochen gespeichert werden können. So waren 2022 zwar über 45 Prozent des deutschen Stroms „erneuerbar“, bei genauem Hinsehen entpuppte sich diese Erfolgsmeldung jedoch als Flop, denn auch im Hochsommer ließe sich ohne fossile Kraftwerke nicht einmal Berlin versorgen.

Aktuell kostet ein Speicher mit einer Kapazität von einer Megawattstunde 800.000 bis eine Million Euro. Sodann könnte in diesem die Strommenge gespeichert werden, die ein Windrad binnen 20 Minuten Volllast liefert.

Sollten sich alle Windräder Deutschlands 24 Stunden lang bei ihrer Nennleistung – 65,58 GW, Stand 2023 – drehen, lieferten sie 1.574 GWh Strom. Um dies zu speichern, brauchte man dafür knapp 1,6 Millionen Speicher im Wert von 1,3 bis 1,6 Billionen Euro.

Um den durchschnittlichen Strombedarf Deutschlands für einen Tag zu speichern, reichen indes 1,37 Millionen Batterien. Um jedoch eine einwöchige Dunkelflaute zu überbrücken, werden bereits fast zehn Millionen Stromspeicher benötigt. Unberücksichtigt dabei bleiben der steigende Strombedarf durch Wärmepumpen und E-Autos sowie die benötigten Rohstoffe, die in diesem Umfang nicht zur Verfügung stehen.

Dipl.-Ing. Klaus Hellmuth Richardt (geb. 1951 in Offenbach) war 38 Jahre lang tätig in Entwicklung, Konzeption, Vertrieb, Realisierung, Inbetriebnahme, Betrieb und Modernisierung von Wasser- und thermischen Kraftwerken (Nuklear-, Kohle-, Öl-, Müllheiz-, Gas-, Kombi- und Solarkraftwerke) auf der ganzen Welt. Er ist Autor der Bücher „Damit die Lichter weiter brennen“ und „Grüne Volkswirtschaft“.

Windpark Kambacher Eck.

Anlagendaten eines Windrades am Kambacher Eck.

Sechs ENERCON-Anlagen ergänzen die Energieversorgung durch „Schwarzwälder Kachelöfen“ im Bioenergiehof St. Peter. Die drei Anlagen östlich davon gehören zur Nachbargemeinde.

Windkraftanlagen in der Nähe von Landsberg am Lech.