



Faktenpapier Windenergie

Windenergie an Land: Status quo und Potenziale

DIHK

Deutscher
Industrie- und Handelskammertag

 **Gemeinsam Nachhaltig**

Windenergie an Land: Status quo und Potenziale

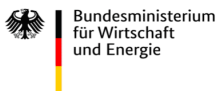
Der Ausbau der Windenergie, der 2017 noch auf der Überholspur war, ist auf dem Standstreifen angekommen. Hierfür gibt es eine Vielzahl von Gründen. Diese reichen von langen Genehmigungsverfahren bis zum Flächenmangel. Auch die Vielzahl von Klagen gegen einzelne Projekte ist ein Bremsklotz. Dies ist nicht nur für Anlagenbauer und Projektierer von Windanlagen ein Problem, sondern für die gesamte Wirtschaft: Da Deutschland gleichzeitig aus Kohle und Kernenergie aussteigt, muss der Strom verlässlich aus anderen Quellen stammen. Dies kann schon allein aus Kostengründen neben der Photovoltaik im Wesentlichen nur die Windkraft sein.

Wenn jetzt nicht der Schalter umgelegt wird, kann die Bundesregierung ihre selbstgesteckten Klimaziele und Ausbauziele für erneuerbare Energien nicht erreichen. Dabei sollte schnell gehandelt werden, bevor die Zustimmung zur Energiewende durch Mitnahmeeffekte bei den Ausschreibungen und absehbar höhere Kosten für Unternehmen und Endkunden abnimmt. Der DIHK schlägt hierzu ein 6-Punkte- Programm vor.

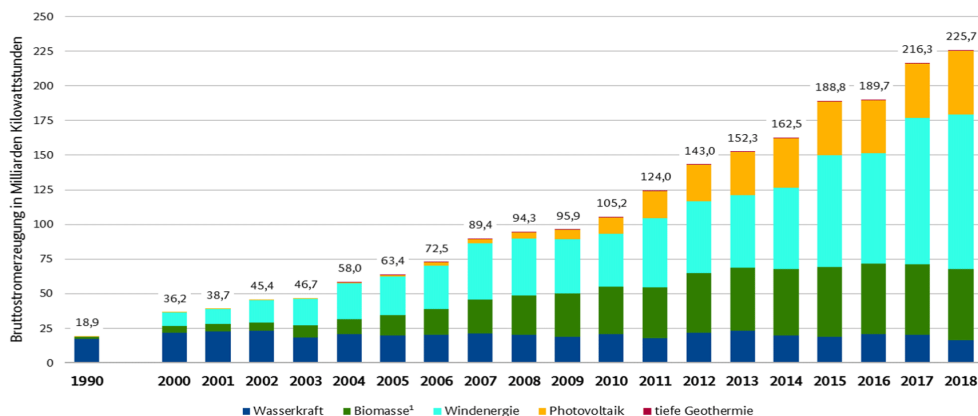
1. Die Fakten

Wind 2019 erstmals Nummer 1 der Stromerzeugung

Windenergie an Land ist seit Jahren die wichtigste Quelle für erneuerbar erzeugten Strom in Deutschland. Die mittlerweile rund 30.000 Windräder mit einer Leistung von 53 GW lieferten im ersten Halbjahr 2019 [rund 55 TWh Strom](#). Damit sind sie sogar zum ersten Mal die Nummer eins der Stromerzeugung knapp vor der Braunkohle (53 TWh). Windenergie an Land und auf See steht für rund die Hälfte der erneuerbaren Gesamterzeugung. Dennoch mehren sich die Zeichen, dass es mit dem rasanten Ausbau der Vergangenheit so nicht weitergeht. Nicht umsonst hat Wirtschafts- und Energieminister Altmaier für den 5. September zu einem Krisenpfel eingeladen.



Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland



¹ inkl. feste, flüssige und gasförmige Biomasse, Klärschlamm sowie dem biogenen Anteil des Abfalls
BMWf auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: Februar 2019; Angaben vorläufig

Seit 2017 erhalten neue Windräder nur dann eine Förderung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), wenn sie in einer Ausschreibung einen Zuschlag erhalten. Dadurch soll – so der Wille des Gesetzgebers – der Zubau besser gesteuert und durch den Wettbewerb um die Förderung die Kosteneffizienz erhöht werden. Das funktioniert aber nur, wenn es auch ausreichend Projekte für einen Wettbewerb gibt. Genau das ist schon länger nicht mehr der Fall.

Zu wenig Projekte

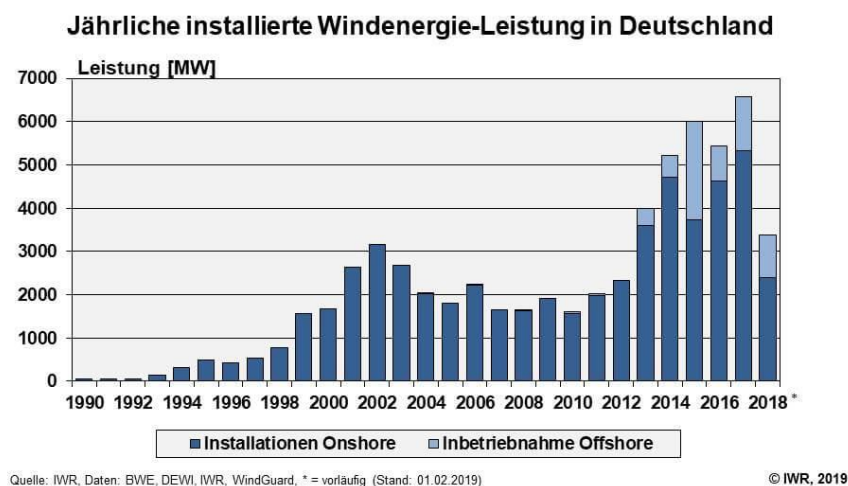
Bereits seit 2018 wird die ausgeschriebene Menge nicht mehr ausgeschöpft. Trotzdem wurde von der Bundesregierung mit dem sog. Energiesammelgesetz das Volumen weiter angehoben: 2019 um 1.000 MW, 2020 um 1.400 MW, 2021 um 1.600 MW. Bei der letzten Runde konnte nur [weniger als ein Drittel](#) des Volumens auktioniert werden. Da der Wettbewerb um die Förderung fehlt, ist der Höchstpreis auch der Zuschlagspreis. Viele Projekte erhalten damit mehr Förderung, als sie benötigen würden, es kommt zu Mitnahmeeffekten.

Eine rasche Wiederbelebung durch einen Anstieg von Projekten ist derzeit nicht zu erwarten: 2017 wurden 1.378 MW, 2018 1.581 und in den ersten vier Monaten 2019 510 MW genehmigt. Da die Errichtung genehmigter Anlagen bis zu zwei Jahren dauert, ist kurzfristig kein signifikanter Anstieg des Zubaus zu erwarten. Außerdem werden auch nicht alle genehmigten Anlagen gebaut. Windparks haben nachdem sie einen Zuschlag in einer Ausschreibung erhalten haben, 24 bis 30 Monate Zeit zur Errichtung. Andernfalls erlischt die Förderzusage und die hinterlegte Sicherheit von 30 Euro je kW Leistung wird nicht zurückbezahlt.¹

Dies sieht der Bund im Übrigen ähnlich. In §28 Absatz 1a EEG ist festgehalten:

„In den Kalenderjahren 2019 bis 2021 wird das Ausschreibungsvolumen, für das in einem Kalenderjahr keine Zuschläge erteilt werden konnten, mit Wirkung zum jeweils dritten darauffolgenden Kalenderjahr auf das Ausschreibungsvolumen übertragen. (...)“

Auf Deutsch heißt das: Im Gegensatz zu den bisherigen Regelungen wird das Volumen, das nicht auktioniert wurde, übertragen. Aber nicht auf das Folgejahr, sondern drei Jahre in die Zukunft!



Geringster Zubau seit EEG-Start

¹ Sog. Bürgerenergieprojekte, die in den ersten Ausschreibungsrunden sehr viele Zuschläge erhalten haben, haben eine Realisierung von 48 Monaten.

Die aktuellen Probleme der Windkraft spiegeln sich auch in den Zubauzahlen wider: In den ersten sechs Monaten 2019 wurden gerade einmal [280 MW neu zugebaut](#). Dies ist der geringste Zubau in einem Halbjahr seit dem Start des EEG im Jahr 2000. Aus welchen Gründen ist der Zubau so eingebrochen, obwohl es 2017 noch einen Rekord von über 5.000 MW gegeben hat?

2. Probleme der Windkraft

- Wie bei allen Infrastrukturen sind auch bei Windanlagen die langen Planungs- und Genehmigungsverfahren ein Problem. Nach einer Umfrage der [Fachagentur für Wind](#) laufen gegen 40 Prozent der Projekte, die bereits einen Zuschlag in den Ausschreibungen haben, noch Klagen. Das sind nach Angaben der Agentur 1.000 MW. So wird beispielsweise die immissionsschutzrechtliche Genehmigung häufig beklagt. Neben dem Naturschutz spielen auch Lärmschutzgründe eine zentrale Rolle.
- Viele Projekte werden wegen Bürgerprotesten verhindert, bevor es überhaupt zu einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung kommt. Fehlende Akzeptanz bei den Anwohnern führt dazu, dass auch die Politik vor Ort gegen Projekte stellt. Diese werden dann komplett eingestellt oder verzögern sich massiv. In nachfolgendem Fall hat es zwischen den ersten Plänen und der Einreichung der Genehmigung sechs Jahre gedauert.



Eine Katastrophe für Mensch und Natur!



www.windkraft-buechenbronn.de



www.windkraft-engelsbrand.de

- Deutschland hat beim Thema Flugnavigationsanlagen eine im internationalen Vergleich besonders strenge Regelung. Demnach müssen Windräder mindestens 15 Kilometer Abstand vom nächsten Drehfunkfeuer haben. Zwischen drei und 15 Kilometern kann es eine Einzelfallgenehmigung geben. Unter drei Kilometern ist die Errichtung in jedem Fall unzulässig. Durch diese Regelungen können mindestens rund 1.000 Anlagen mit 4.800 MW nicht gebaut werden, so die [Fachagentur Wind](#). Die Hälfte davon in den beiden Bundesländern Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.
- Durch die Tieffluggkorridore der Luftwaffe können 900 Anlagen mit rund 3.600 MW nicht errichtet werden.
- Das Thema Abstand zu Wohnbebauung spielt in vielen Bundesländern eine zunehmende Rolle. Da keine Bundesregelung besteht, haben die Länder bei diesem Thema den Hut auf. Besonders prominent ist das Beispiel Bayern: Durch die sog. 10H-Regelung beträgt der Mindestabstand neuer Windräder zu Siedlungen das zehnfache ihrer Höhe (gemessen an der Flügelspitze). Da neue Anlagen heutzutage um die 200 Meter hoch sein können, ist der Abstand dann etwa 2 Km. Die Kommunen können davon abweichen, tun dies aber nicht. Die neue

Regelung hat den Zubau in Bayern weitestgehend zum Erliegen gebracht. Bereits bei einem Mindestabstand von 1.000 Metern zu benachbarten Wohngebieten würde sich das gesamte Leistungspotenzial in Deutschland von derzeit noch 80 Gigawatt auf 40 bis 60 Gigawatt reduzieren, wie das [Umweltbundesamt](#) schreibt.

- Ein bisher wenig diskutiertes Problem, ist das Thema Flächenbedarf. Gute Windstandorte sind in vielen Fällen bereits besetzt. Schlechtere Standorte mit geringerer Ausbeute müssen genutzt werden. Das erhöht die Förderkosten und steigert den Flächenbedarf. Dieses zentrale Thema für die Energiewende ist in den Ausbauplänen für erneuerbare Energien bislang vollständig außen vor geblieben.

3. Politische Ziele und ihre Umsetzbarkeit

Die Große Koalition hat in ihrem Koalitionsvertrag festgelegt, dass der Ausbau erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2030 deutlich beschleunigt werden soll: Statt bisher rund 50 Prozent sollen nun 65 Prozent am Stromverbrauch erreicht werden. Das wären bei konstantem Stromverbrauch 390 TWh (entspricht 195 GW Wind an Land oder 390 GW Photovoltaik). Da sich Union und SPD bisher bei den Details nicht einigen konnten, ist dieses Ziel noch nicht im EEG verankert. Derzeit liegt der Anteil bei etwa 40 Prozent (= 240 TWh). Damit müssten die erneuerbaren Energien jedes Jahr um 2,5 Prozentpunkte (= 15 TWh) zulegen, um das Ziel 2030 zu schaffen. Diese Zahlen gelten aber nur, wenn der Stromverbrauch nicht ansteigt.

Bei Biomasse und Wasserkraft ist das Ausbaupotenzial weitgehend ausgeschöpft. Daher werden diese Technologien nicht viel mehr als die bisherigen 50 TWh zur Stromerzeugung beisteuern können. Bei Offshore-Wind ist aus planungs- und genehmigungsrechtlichen Gründen und wegen der längeren Bauzeit davon auszugehen, dass bis 2030 nicht mehr als 17 GW Leistung gebaut werden kann (derzeit knapp 7 GW). In einem durchschnittlichen Windjahr (4.500 Benutzungsstunden) erzeugen diese Anlagen 2030 76,5 TWh Strom. Damit müssten rund 263,5 TWh aus Windanlagen an Land und aus PV-Anlagen kommen.

Die 263,5 TWh können in einem normalen Wetterjahr von 88 GW Photovoltaik (PV) (1.000 Benutzungsstunden) und 88 GW Wind an Land (2.000 Benutzungsstunden) erzeugt werden. Derzeit sind rund 53 GW Wind an Land und 50 GW PV installiert. Damit müssten jedes Jahr 3.500 MW Wind und 3.800 MW PV neu errichtet werden. Aber das setzt voraus, dass die bestehenden Anlagen bis 2030 am Netz bleiben. Aber das wird nicht passieren.

Unsicherheiten bei den Laufzeiten

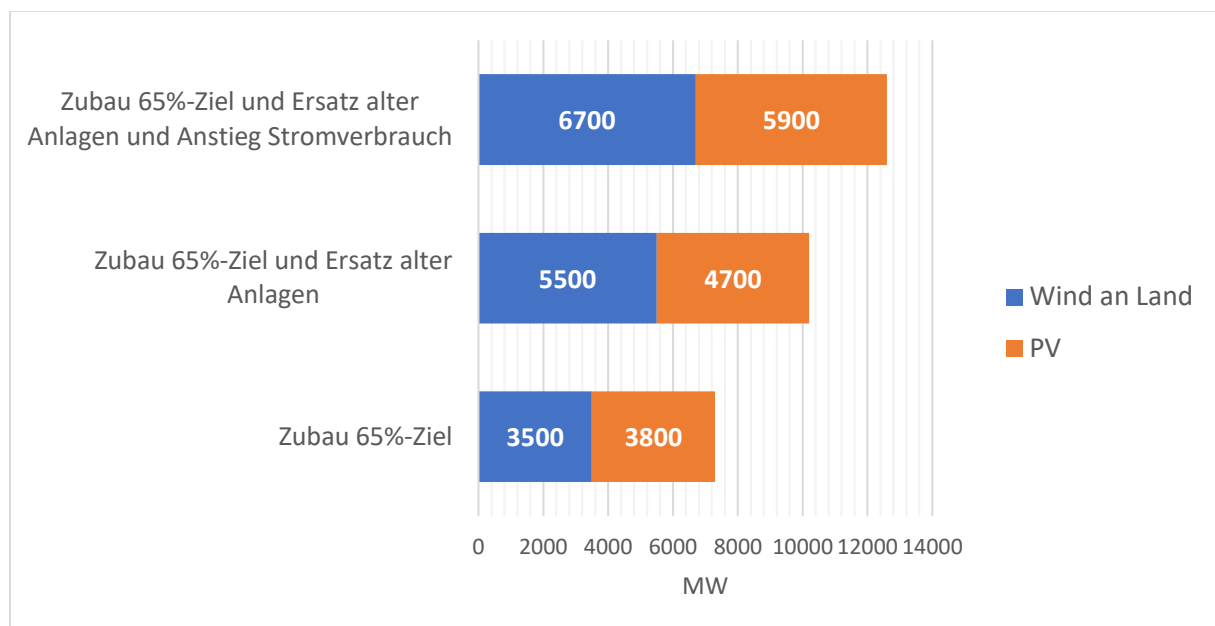
Erfahrungswerte, wie lange sich Windräder drehen, gibt es noch wenige. Aus technischer Sicht scheint aber ein Weiterbetrieb über zwanzig Jahre hinaus in den allermeisten Fällen möglich. Jedemfalls muss nach 20 Jahren ein Standsicherheitsgutachten erstellt werden. Dabei wird geprüft, ob die Anlage gefahrlos weiterbetrieben werden kann. Die Frage ist allerdings, ob der Weiterbetrieb sich auch wirtschaftlich lohnt. Denn: Nach zwanzig Jahren endet die Förderung nach dem EEG. Die Anlagen müssen dann ihr Geld am Markt verdienen und bekommen keine Einspeisevergütung bzw. Marktprämie mehr. Je nach Standort benötigen sie zwischen [2 und 6 Cent/kWh](#), damit sich der Betrieb auch über das Förderende hinaus rentiert. Ob das erwirtschaftet werden kann, ist unsicher.

Bis 2010 wurden ca. 27 GW Wind an Land installiert. Der DIHK geht davon aus, dass bis 2030 hiervon bis zu 20 GW aus technischen und/oder wirtschaftlichen Gründen abgebaut werden. Unter

Berücksichtigung dieser Fakten müsste der jährliche Windanlagenzubau bei 5.500 MW liegen, um das Ziel 2030 zu erreichen und die Stilllegung auszugleichen. Dies ist mehr als im Rekordjahr 2017. Allein schon durch die wachsende Flächenkonkurrenz ist dies sehr unwahrscheinlich.

Bei PV ist von einer Weiternutzung der meisten Dachanlagen zur Eigenversorgung und auch vieler Freiflächenanlagen nach Ende der Förderung auszugehen, so dass bis 2030 nur rund 9 GW ersetzt werden müssen. Daher erhöht sich der jährlich notwendige Zubau auf 4.700 MW. In den Jahren 2010 bis 2012 wurde diese Zahl schon übertroffen. Die Flächenkonkurrenz ist wesentlich geringer (Freiflächenanlagen) als bei Wind bzw. kaum vorhanden (Dachanlagen).

Zubaumengen von Wind an Land und Photovoltaik zu Erreichung des Ziels von 65 Prozent



Stromverbrauch als unterschätzte Größe

Derzeit liegt der Stromverbrauch bei rund 600 TWh brutto. Durch Digitalisierung (Industrie 4.0), Heizen und Autofahren mit Strom ist ein Anstieg wahrscheinlich. Gegengerechnet werden kann, dass mit dem Abschalten von konventionellen Kraftwerken große Stromverbraucher ausscheiden, weil solche Kraftwerke auch viel Strom für den eigenen Betrieb verbrauchen. Zudem erreicht die Wirtschaft und insbesondere die Industrie Jahr für Jahr Effizienzfortschritte. Aber Fakt ist, um das Ziel von 65 Prozent zu erreichen, müssten auf jeden Fall per Saldo deutlich mehr Windräder zugebaut werden. Ein Anstieg des Stromverbrauchs um nur zehn Prozent auf 660 TWh würde bedeuten, dass Windräder und PV-Anlagen zusätzlich 39 TWh erzeugen müssten. Die Zubaumengen müssten dann bei 6.700 MW Wind und 5.900 MW PV liegen. Bei Wind entspricht dies rund 900 Anlagen des größten derzeit verfügbaren Windrads², die jährlich errichtet werden müssten.

² Enercon E-126 7.580 mit einer Nennleistung von 7,58 MW. Die Anlage ist allerdings nur für gute bis sehr gute Windverhältnisse geeignet. Die 2018 in Deutschland errichteten Anlagen an Land haben im Durchschnitt eine Leistung von 3,2 MW. Legt man diese zugrunde, müssten knapp 2.100 Anlagen jährlich neu errichtet werden.

Ausbauziele für 2030 kaum realisierbar?

Selbst bei konstantem Stromverbrauch ist es mehr als fraglich, ob das Ziel erreicht werden kann. Sollte der Stromverbrauch hingegen ansteigen, ist es aus heutiger Sicht nicht realistisch, im Windbereich einen solchen Zubau zu organisieren. Dies zumal, da die Flächenverfügbarkeit für Wind endlich ist.

4. Mögliche Ausbaumengen in Deutschland

Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, den Flächenbedarf in Deutschland ab 2020 auf 30 Hektar am Tag zu begrenzen. Durch eine Beschleunigung des Zubaus erneuerbarer Energien rückt die Frage der Flächenverfügbarkeit zunehmend in den Blickpunkt. Das Thema hat zwei Dimensionen: Zum einen die unmittelbare Konkurrenz um eine bestimmte Fläche vor Ort und zum anderen die generelle Konkurrenz im Hinblick auf das Ziel der Bundesregierung.

Aufgrund der bereits bestehenden Akzeptanzprobleme und der wachsenden Konkurrenz mit Naturschutz, Flugverkehr, militärischen Belangen sowie gewerblicher Nutzung werden langfristig voraussichtlich nicht mehr als 1 bis 1,5 Prozent der Gesamtfläche Deutschlands für Windräder genutzt werden können. Derzeit haben die meisten Bundesländer Flächen in dieser Größenordnung für die Errichtung von Windrädern freigegeben. Wenn die Akzeptanz der Energiewende stark leidet und die Flächenausweisung für Windräder eingeschränkt wird, steht möglicherweise weniger als 1 % der Landesfläche zur Verfügung.

Ein Prozent der Landesfläche entspricht 357.386 und 1,5 Prozent 536.079 Hektar. Windräder benötigen untereinander einen Mindestabstand, weil ansonsten die Effizienz der Anlagen leidet. Es gibt keine einheitliche Meinung, wie groß dieser Abstand und damit der Flächenbedarf sein muss. Abstandsflächen für 1 MW werden zwischen 3,3 und 6 Hektar angegeben³. Diese Unterschiede dürften vor allem auch von den geologischen Gegebenheiten abhängen. Je höher die Anlagen werden und je größer die Flügel, desto größer muss der Abstand zum nächsten Windrad sein.

Damit ergibt sich eine maximal installierbare Leistung für Windräder in Deutschland:

	Abstandsfläche 3,3 Hektar	Abstandsfläche 6 Hektar
1% Landesfläche	108.299 MW	59.561 MW
1,5% Landesfläche	162.448 MW	89.347 MW

Bei 2.000 Benutzungsstunden ergibt sich damit eine Stromerzeugung zwischen 119 und 325 TWh. Mit 53 GW ist der Ausbau im Jahr 2019 bereits fast an der unteren Grenze (1 Prozent der Fläche, 6 Hektar Flächenbedarf pro Anlage) angelangt.

Völlige Bedarfsdeckung mit deutschem Grünstrom unrealistisch

Betrachtet man alle erneuerbaren Potenziale in Deutschland ergibt sich eine maximale Erzeugung von 538 bis 931 TWh. Damit wäre im schlechtesten Fall nicht einmal der heutige Stromverbrauch mit erneuerbaren Energien made in Germany zu decken. Vorstellungen, dass der ganze Energiebedarf in

³ AEE 2016 und hessische Landesregierung.

Deutschland – also Strom, Wärme und Kraftstoffe – mit heimischem Grünstrom zu decken sind, sind angesichts von 2.600 TWh unrealistisch. Zumal der Energieverbrauch über alle Sektoren hinweg seit 1990 weitgehend stabil geblieben ist. Energieeinsparungen können helfen, sind aber aus heutiger Sicht bei weitem nicht in der notwendigen Größenordnung von zwei Dritteln oder rund 50 TWh im Jahr realistisch.

	Minimum (TWh)	Maximum (TWh)
Offshore ⁴	208	234
Onshore	119	325
PV-Dach ⁵	111	222
PV-Freifläche ⁶	50	100
Sonstige EE	50	50
Summe	538	931

5. Wie sollte es politisch weitergehen?

Den Kopf in den Sand zu stecken ist aus Sicht der Wirtschaft keine Option. Der Ausbau der Windkraft in Deutschland muss weitergehen, wenn die Ziele der Energiewende auch nur ansatzweise erreicht werden sollen. Zudem steigt Deutschland gleichzeitig aus der Kohle und der Kernenergie aus, so dass der Strom für die Unternehmen zuverlässig aus anderen Quellen kommen muss. Jeder Stromausfall bedeutet für die Unternehmen eine Unterbrechung der Produktion und damit zusätzliche Kosten.

Folgende Maßnahmen zur Beschleunigung des Windzubaues bieten sich an:

- Planungs- und Genehmigungsverfahren sollten massiv beschleunigt werden. [Der DIHK-Vorstand hat dazu Vorschläge gemacht](#), die auch Windkraftprojekten helfen würden. Beispielsweise in dem die Dauer von Gerichtsverfahren verkürzt wird oder eindeutige Vorgaben im Umweltrecht geschaffen werden. Zudem sind die Genehmigungsbehörden aufgerufen, entsprechendes Personal für die Bearbeitung bereitzustellen.
- Es sollte über bundesweit einheitliche Regeln für Abstände nachgedacht werden. Dabei geht es darum, die Interessen von Anwohnern und Energiewende so auszugleichen, dass die Energiewende nicht unnötig beeinträchtigt wird.
- Bei einem starken Anstieg des Stromverbrauchs kann es dazu kommen, dass mehr als 10 Prozent des Flächenziels der Bundesregierung zukünftig für erneuerbare Energien verwendet werden müssten. Daher empfiehlt der DIHK, sich mit dem Thema Flächenkonkurrenzen intensiv auseinanderzusetzen, bevor entsprechende Beschlüsse zur Erhöhung des Zubaues getroffen werden. Zudem liegt es auf der Hand, dass die Bundesregierung den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien bei ihrem Flächenverbrauchsziel entsprechend berücksichtigen sollte.
- „Wind im Wald“ kann eine sinnvolle Option sein, um neue Flächen zu erschließen. Durch die anhaltende Trockenheit sind an vielen Stellen Lücken entstanden, die teilweise durch Windräder genutzt werden können.
- Es führt zu Mitnahmeeffekten, wenn es in den Ausschreibungen um die Förderung keinen Wettbewerb gibt. Dies schmälert die Akzeptanz der Windenergie zusätzlich. Daher sollten

⁴ Laut Branchenangaben 52 GW in deutscher Nord- und Ostsee möglich.

⁵ Dachpotenziale nach Angaben der Agentur für erneuerbare Energien bei 234 GW.

⁶ Werte geschätzt. Bei PV-Freiflächenanlagen sind die Nutzungskonkurrenzen mit wirtschaftlichen Belangen und Naturschutz größer als bei Wind an Land. Daher langfristig nur begrenzter Zubau an Anlagen möglich.

Auktionsvolumina flexibel gestaltet werden. Auch könnte eine Regelung eingeführt werden, dass bei Unterzeichnungen nicht alle Gebote einen Zuschlag erhalten. Dadurch würde der Wettbewerb um die Förderung wieder hergestellt.

- Der Zubau der PV sollte beschleunigt werden, um den fehlenden Ausbau der Windkraft an Land zumindest ein Stück weit auszugleichen. Dafür sollten die Regelungen zur Eigenversorgung verbessert werden, da der Ausbau vor allem bei Dachanlagen nur erfolgen wird, wenn der Strom auch selbst verbraucht wird. Dazu gehören insbesondere: Die Abschaffung der EEG-Umlage von 40 Prozent auf selbst erzeugten und verbrauchten Strom sowie eine klare Regelung zur Abgrenzung von Strommengen Dritter auf dem Betriebsgelände. Dies kann auch der Windkraft helfen, die auch auf Betriebsgeländen errichtet werden kann.

Autor: Sebastian Bolay und Hermann Hühwels