



Landschaft in Bewegung

Landschaften verändern sich ständig: Denken wir nur an den Einzug der Eisenbahn im 19. Jahrhundert oder den Ausbau des Straßennetzes in den vergangenen 30 Jahren. Als aktuelle Herausforderung wird der Umbau der Energieversorgung in Deutschland von den Menschen gestaltet. Auch sie bringt Veränderungen im Landschaftsbild mit sich. Aktuelle Untersuchungen belegen: Die Veränderungen werden positiv angenommen.

Eine Langzeitstudie der Universität Freiburg belegt, dass die lokale Akzeptanz von Windkraftanlagen steigt. Inzwischen befürworten 79 Prozent der Freiburger Bürger die Windräder auf den beiden Hausbergen Schauinsland und Roskopf, vor zehn Jahren waren es 65 Prozent. Offensichtlich haben sich die Befragten mit dem Thema auseinandergesetzt: So war am Anfang die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes Hauptargument gegen die Windräder. Inzwischen wird nach der Effizienz der Anlagen, der Wirtschaftlichkeit sowie dem Klimaschutz gefragt.

Tourismus

Der Deutsche Naturschutzring DNR, der Dachverband von über 100 Natur- und Umweltschutzverbänden, verweist bei der Frage nach Windkraft und Tourismus auf eine Studie aus dem Jahr 2006. In dieser geben 83 Prozent der Befragten an, dass Windkraftanlagen im Gegensatz zu beispielsweise thermischen Kraftwerken optisch am wenigsten stören. In Norddeutschland – wo sich seit vielen Jahren Windräder drehen – ist der Tourismus durch den Zubau von Windkraftanlagen nicht zurückgegangen. Er hat zugelegt. Das hat das Institut für Sozialforschung und Kommunikation (SOKO-Institut) untersucht. Es führte beispielsweise 2003 eine repräsentative Umfrage unter Touristen in Schleswig-Holstein durch. Die Gemeinde St. Peter im Schwarzwald sieht keinen Konflikt zwischen Tourismus und Windkraft (www.st-peter-schwarzwald.de). Die Klimaschutzkommune Wilpoldsried im Allgäu nutzt ihre Windräder sogar aktiv: Erholungsgäste kommen gezielt in den Ort, um etwas über erneuerbare Energien zu lernen (www.wilpoldsried.de). Hier haben die schlanken Windkraftanlagen Symbolcharakter:

Für eine Region, die sich für sanften Tourismus, die Energiewende und den Umweltschutz einsetzt.

Stabile Immobilienpreise

Ob Windkraftanlagen einen Einfluss auf die Preise von Immobilien haben, ist wissenschaftlich kaum untersucht. Nach Auskünften von Maklern und Immobilienberatungen hat sich das Preisniveau im Umfeld von Windkraftanlagen nicht signifikant verändert. Die Einflüsse eines örtlichen Windparks auf den Grundstücksmarkt hatte die Stadt Aachen untersuchen lassen (www.aachen.de). Das Ergebnis: Letztendlich hängt die Wertentwicklung von Immobilien und Grundstücken von den gesamtwirtschaftlichen, infrastrukturellen und anderen regionalen Rahmenbedingungen ab.



„Der technische Fortschritt ist riesig“



Andreas Schick, Projektleiter Technik, Projektentwicklung Wind Onshore

Als Projektleiter Technik kennt sich Andreas Schick bestens aus mit der technischen Seite der Windkraft. Seit 16 Jahren beschäftigt er sich beruflich mit der Entwicklung von Windparks. Wir haben nachgefragt, wie er die Zukunft dieser Art der Energieerzeugung beurteilt.

Welches Potenzial hat Windkraft?

Generell gehört Windkraft zu den effizientesten Möglichkeiten, Strom zu produzieren. Der „Rohstoff Wind“ ist unerschöpflich und kostenlos. Etwa 50 Prozent der Energie, die auf die Rotorblätter trifft, wird in Strom umgewandelt. Ein Ottomotor im Auto setzt nur maximal 40 Prozent der Energie um.

Weht der Wind in Hohentohe stark genug?

Ab etwa einer Windgeschwindigkeit von 5,5 Metern pro Sekunde wird die Nutzung von Windkraft interessant. Heute ermöglichen speziell konzipierte Anlagen auch den wirtschaftlichen Betrieb im Binnenland, also Landschaften wie zum Beispiel Hohentohe. Dort bremsen Erhebungen und die Vegetation den Wind in den bodennahen Ebenen aus – ganz anders als in Küstenregionen. Generell gilt: Der Anlagentyp muss genau zu seinem Einsatzort passen. Das ist eine Aufgabe der Planer.

Wann spricht man von Binnenland-Anlagen?

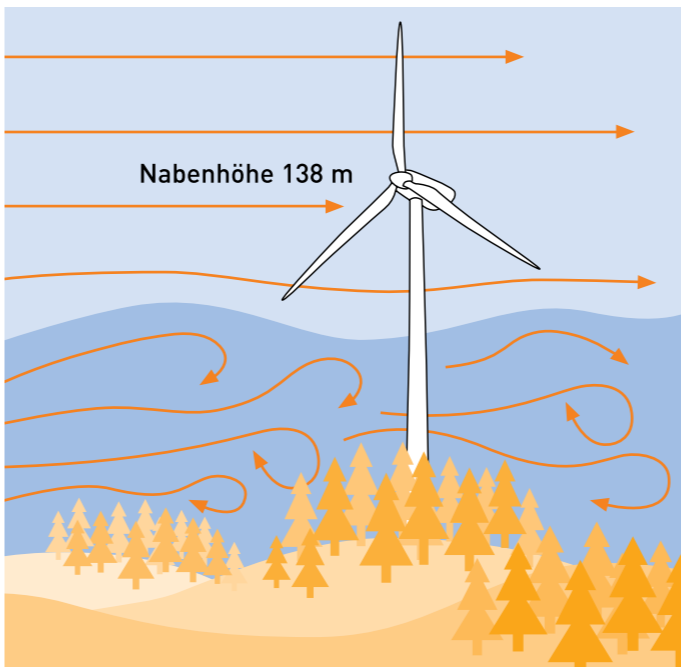
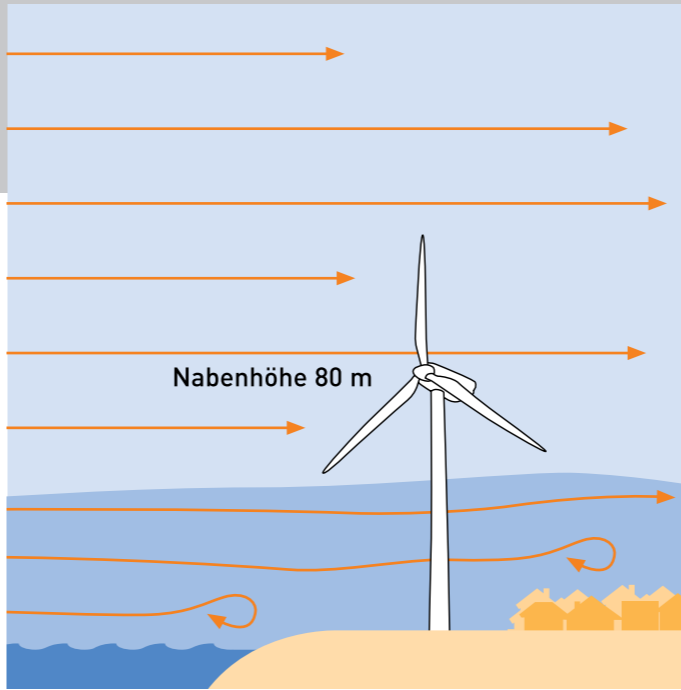
Im Wald und in hügeligen Gebieten nimmt der Wind erst in größeren Höhen richtig Fahrt auf. Also muss dort auch der Rotor weiter weg vom Boden positioniert werden. Anlagen mit Nabenhöhen von 140 Metern sind heute erprobt und gut zu errichten. Das ist die eine Seite. Auch die Rotorflächen sind bei Binnenland-Anlagen größer. Sie bieten mehr Auftrittsfläche für den Wind. Die anderen Bauteile unterscheiden sich nicht entscheidend von anderen Anlagen.

Was hat sich bei der Technik in den vergangenen Jahren verändert?

Die Windbranche erlebte in den beiden letzten Jahrzehnten einen riesigen Innovationsschub. Die Materialien haben sich verändert und die Konstruktionen. Hatten wir früher starre Gebilde, ist heute die Gondel am Mast drehbar gelagert. Auf diese Weise stehen die Rotoren immer im Wind. Da die einzelnen Rotorblätter um ihre Längsachse verstellbar sind, kann die Drehzahl auch bei wechselnden Windgeschwindigkeiten weitgehend konstant gehalten werden.

Impressum

Herausgeber: EnBW Erneuerbare und Konventionelle Erzeugung AG, Kronenstr. 26, 70173 Stuttgart · Redaktion: Stefanie Klumpp, trunit Pressewerk: Bettina Eilers-Häussler · Fotos: Gemeinde Wildpoldsried; Shutterstock; Panthermedia · Layout: Elsa Ascione, www.mondmilch.de · Druck: SCHARPF Druck+Medien e.K.



Strömungsverhalten:
■ gleichmäßig, geeignet
■ turbulent, ungeeignet

werden. Ganz grob kann man sagen, dass sich die Nennleistung der Windkraftanlagen durch den technischen Fortschritt und die baulichen Innovationen in den vergangenen zehn Jahren verdoppelt hat. Aufgrund der technischen Weiterentwicklung der Windenergieanlagen können Windparks inzwischen sanft angefahren und abgeschaltet werden. Hierdurch kann Windenergie als wichtiger Baustein in einem Energieversorgungssystem eingesetzt werden, in dem der Anteil der fluktuierenden Erzeugung weiter steigen wird.

Die Zukunft der klimaschonenden Energieversorgung



Weniger Verbrauch, Steigerung der Energieeffizienz und Ausbau der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien: Auf diesen Dreiklang für die Energiezukunft in Deutschland setzt auch die neue Bundesregierung. Die Energiewende ist eine der größten Aufgaben unserer Gesellschaft – auch mit Auswirkungen vor Ort.

Bis zum Jahr 2022 wird das letzte Kernkraftwerk in Deutschland vom Netz gehen. Diese Entscheidung hat Konsequenzen für die Stromversorgung in Deutschland.

Als heimische Energiequelle leistet Wind gemeinsam mit den Bürgern und den Kommunen gelingen. Die EnBW hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Energiewende voranzubringen und gleichzeitig eine hohe Versorgungsqualität für die Menschen zu gewährleisten.

Effizienter Klimaschutz

Die Energiewende heißt nicht nur Ausstieg aus der Kernenergie. Sie verfolgt ein weiteres Ziel – den Klimaschutz. Allein Baden-Württemberg hat es sich zum Ziel gesetzt, bis 2020 die Emission von schädlichen Treibhausgasen um 20 Prozent zu verringern, bis 2050 um 90 Prozent. Das ist ehrgeizig. Denn selbst wenn wir nur die niedrigen Ziele anstreben, zu denen sich alle EU-Länder verpflichtet haben, muss der Ausstoß an Klimagasen jedes Jahr um weitere 20 Millionen Tonnen reduziert werden. Als heimische Energiequelle leistet Wind im Zusammenspiel mit weiteren erneuerbaren Energien zudem einen wichtigen Beitrag, das Land von Energieimporten und fossilen Energieträgern unabhängig zu machen. 35,8 Millionen Tonnen klimaschädliches Kohlendioxid (CO₂) hat allein die Windkraft 2012 in Deutschland eingespart. Doch auch das ist nur ein Beitrag von vielen, um den drohenden Klimawandel abzumildern.

Wichtige Entscheidungen vor Ort

Dank des technischen Fortschritts kann Windkraft auch in Baden-Württemberg einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Baden-Württemberg hat 2013 mit dem neuen Landesplanungsgesetz den Kommunen ein wichtiges Instrument an die Hand gegeben, den Ausbau der Windkraft selbst zu steuern. Gemeinden und Städte, die in ihrem Gebiet Konzentrationszonen für Windkraft mit Flächennutzungsplänen ausweisen, dürfen andere Flächen als Ausschlussgebiete definieren. Findet dies nicht statt, genießen Windkraftanlagen ein Privileg beim Bauen im sogenannten Außenbereich.



Liebe Bürgerinnen und Bürger,

ein Windpark im Umland? Bei dieser Fragestellung gehen die Meinungen „vor Ort“ naturgemäß auseinander – auch in Langenburg und den angrenzenden Ortschaften und Gemeinden.

Ich danke Ihnen für die regen Diskussionen in den vergangenen Monaten. Sie haben uns viele Impulse gegeben, die in unsere Planungen mit eingehen werden. Wir haben uns weiterhin vorgenommen, Sie kontinuierlich zu informieren.

Der Umbau der Energieversorgung in Deutschland ist ein komplexes Thema – und er geht uns alle an: Sie, die Kommune, die Politik, uns als EnBW.

Das Windkraftvorhaben im Brühlinger Wald ist nur ein – wenn auch wichtiges – Puzzleteil eines großen, nationalen Umbauprojekts. Für Sie ist es aber unmittelbar berührend. Wir nehmen Ihre Fragen und Bedenken ernst und wir möchten die Energiezukunft mit Ihnen gemeinsam gestalten. Nur so kann das Energie-Wendeprojekt zum Nutzen aller gelingen. Die Zukunft beginnt hier und jetzt. Gestalten wir sie gemeinsam,

Herzlichst Ihr
Dirk Güsewoll

Vorstand Portfolioentwicklung,
EnBW Erneuerbare und
Konventionelle Erzeugung AG

Warum werden Windkraftanlagen nicht einfach auf hoher See oder an der Küste gebaut?

Weil es sinnvoll ist, möglichst viel Strom dort zu erzeugen, wo er gebraucht wird. Das erhöht die Versorgungssicherheit und minimiert den Ausbau von Transportleitungen.

Ist Hohenlohe für Windkraft überhaupt geeignet?

Ja. Das Angebot an Wind ist in etlichen Gebieten Baden-Württembergs für den Betrieb von Windkraftanlagen ausreichend. Dazu gehören unter anderem Gebiete im Schwarzwald, auf der Schwäbischen Alb und in Hohenlohe. Windmessungen geben letztlich Auskunft darüber, ob das Windangebot ausreichend ist. Wichtig für die Wirtschaftlichkeit eines Windparks ist außerdem die Auswahl des Anlagentyps – der muss zu den Verhältnissen am Standort passen. So erfordert die Region Hohenlohe mit Hügeln und Wäldern ganz andere Anlagen wie die Nordseeküste.

Kann man Windkraftanlagen im Wald bauen?

Je nach Art der Nutzung sind Waldgebiete ebenso wertvolle Naturräume wie Offenlandgebiete. Zu Bann- und Schonwäldern gilt für Windkraftanlagen generell ein Mindestabstand von 200 Metern. Auch sind Naturschutzgebiete oder Wälder mit bestimmten Schutzfunktionen nur eingeschränkt nutzbar. In einem naturnahen Wald wie dem Brüchlinger Wald, der seit Generationen wirtschaftlich genutzt wird, können Windkraftanlagen gebaut werden. Voraussetzung ist eine genaue Standortauswahl und -prüfung. Das passiert im Moment.

Wie weit wird der Windpark von der nächsten Ortschaft entfernt sein?

Das Land Baden-Württemberg empfiehlt zum Schutz der Anwohner einen Abstand zu Wohngebieten von 700 Metern, zu Mischgebieten von 400 Metern. Die EnBW hat bei den Planungen im Brüchlinger Wald den Abstand zur nächsten Wohnbebauung in Atzenrod auf 1.065 Meter freiwillig erhöht. Zum Vergleich: Der Langenburger Fernsehturm hat einen Abstand von 600 Metern.

Was soll konkret gebaut werden?

Die derzeitigen Planungen im Brüchlinger Wald gehen von bis zu 16 Windkraftanlagen im Wald und voraussichtlich 2 im Offenland mit einer Nabenhöhe von 140 Metern aus. Die Rotoren werden etwa 60 Meter lang sein. Mit einer Nennleistung von 2,4 Megawatt je Anlage kann der Windpark jedes Jahr rechnerisch Strom für etwa 27.500 Haushalte produzieren. Damit der Strom bis zum Verbraucher kommt, muss der Windpark an das Netz angeschlossen werden. Die Ableitung

wird über Erdverkabelung erfolgen. Die Details dieses Anschluss werden derzeit geprüft.

Müssen Bäume für den Windpark gefällt werden?

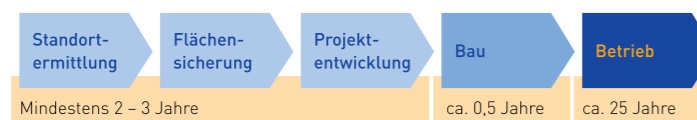
Für die Fundamente und die Kranstellflächen sind Rodungen erforderlich. Pro Anlage inklusive Zuwegungen handelt es sich zwischen 0,6 – 0,8 Hektar. Der für den gesamten Windpark erforderliche Holzeinschlag beträgt rund die Hälfte dessen, was im Brüchlinger Wald durch die normale forstliche Nutzung jedes Jahr zum Einschlag kommt.

Gibt es Beeinträchtigungen während des Baus?

Nach Angaben der Hersteller sind 40 bis 60 LKW-Transporte je Anlage notwendig. Hinzu kommen erforderliche Transporte für die Erschließung. Das Konzept sieht vor, vorhandene Wege zu nutzen. Sollten während der Bauzeit an Wegen oder Straßen Schäden entstehen, werden diese selbstverständlich behoben. Insgesamt muss während der Bauzeit mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen gerechnet werden, danach nicht mehr.

Wie ist der Planungsstand im Brüchlinger Wald?

Aktuell werden bis zu 18 Windkraftanlagen geplant. Zunächst waren 27 Anlagen vorgesehen, jedoch verzichtet die EnBW auf drei Anlagen wegen der Anpassung des Landschaftsbilds (Hangkante zur Jagst). Weitere sechs Anlagen wurden aus der Planung genommen, nachdem erste Hinweise sich erhärteten, dass diese an den Lebensraum sensibler Tiere oder Pflanzen grenzen würden. Genehmigt und dann im Oktober 2013 aufgestellt wurde der Windmessmast etwa 1200 Meter nördlich der Ortschaft Atzenrod. Dort erfassen Sensoren mindestens ein Jahr lang das Aufkommen und die Stärke des Windes. Diese Messergebnisse müssen nach Abschluss der Messkampagne wissenschaftlich aufbereitet werden und bilden dann die wichtigste Grundlage für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit des Projektes.



Wie werden die Bürger informiert?

Über die ersten Planungen hat die EnBW bereits im Februar 2013 bei einer Informationsveranstaltung berichtet. Die überarbeitete Planung wurde bei einer zweiten Bürgerversammlung am 16. November 2013 in der Stadthalle Langenburg vorgestellt. Im Zuge der Fortschreibung des Flächennutzungsplanes beteiligt die Kommune zudem die Öffentlichkeit an diesem Teil des Planungsverfahrens. Außerdem werden wesentliche Fortschritte der Planung auf der Seite www.enbw.com/wind-bawue veröffentlicht.

Sind Windräder laut?

Generell muss unterschieden werden zwischen hörbarem Schall und tieffrequentem, also nichthörbarem, Infraschall. In unmittelbarer Umgebung von Windrädern kann man im laufenden Betrieb das „Rauschen“ der Rotoren hören, wenn diese den Turm passieren. Dieses Geräusch variiert in Frequenz und Lautstärke je nach Windgeschwindigkeit. In einigen hundert Metern Entfernung ist das Geräusch der Windräder jedoch nicht mehr auszumachen. Es geht in den Umgebungsgeräuschen von Wind und Vegetation unter. Die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg geht davon aus, dass von Windrädern bei richtiger Planung und mit ausreichendem Abstand zur Wohnbebauung akustisch keine Beeinträchtigung ausgeht. Das Brummen des Generators im Maschinenhaus, der in der Gondel der Anlage auf zirka 140 Meter Höhe sitzt, ist selbst in unmittelbarer Nähe kaum wahrnehmbar: Generator und Gondel sind schallgedämmt. Im Genehmigungsverfahren wird von unabhängigen Schallgutachtern eine Schallimmissionsprognose vorgelegt, die von der Genehmigungsbehörde geprüft wird. Damit wird sichergestellt, dass die Bevölkerung nicht von Schallemissionen beeinträchtigt wird. Um die Nachtruhe besonders zu schützen, gelten nachts noch strengere Grenzwerte als tagsüber. Für Dorfgebiete darf eine Lautstärke von 45 Dezibel in der Nacht nicht überschritten werden. Das entspricht der Geräuschkulisse in einer Bibliothek¹.

Immissionsrichtwerte für verschiedene Siedlungstypen nach TA Lärm

Siedlungstyp	Immissionsrichtwerte	
	Tags	Nachts
Dorfgebiet, Mischgebiet	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet	55 dB(A)	40 dB(A)
Reines Wohngebiet	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurgebiet, Krankenhäuser	45 dB(A)	35 dB(A)

Was ist mit Infraschall?

Wie viele natürliche Quellen, zum Beispiel Wind und Gewässerrauschen, und technische Quellen, zum Beispiel Straßen- und Schienenverkehr, erzeugen Windenergieanlagen auch tieffrequente Geräusche, den sogenannten Infraschall. Wissenschaftlich durch-

geführte akustische Messungen in der Umgebung von Windenergieanlagen ergeben durchgängig, dass der Infraschall von Windenergieanlagen in deren direkter Umgebung messbar ist, aber deutlich unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle liegt. Zu diesem Ergebnis kommt das Landesamt für Umwelt Bayern. In einem Abstand von etwa 500 Metern ist zwischen den Zuständen „Anlage an“ und „Anlage aus“ in aller Regel kein Unterschied mehr messbar. Aktuell führt die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Umwelt Baden-Württemberg ein Infraschall-Messprojekt an Windenergieanlagen und anderen Quellen durch (www.lubw.baden-wuerttemberg.de). Die Veröffentlichung der Ergebnisse ist Mitte 2014 vorgesehen.

Haben Windkraftanlagen Auswirkungen auf Tiere?

Tiere des Waldes, wie etwa Reh, Fuchs und Hase werden durch die Windkraftanlagen nicht beeinträchtigt. Zu diesem Ergebnis kam eine dreijährige Studie der Hochschule Hannover². Vor der Genehmigung eines Windparks müssen umfassende Gutachten zu Umwelt- und Naturschutz am möglichen Standort erstellt werden. So führen spezialisierte Gutachter eine Beurteilung der Fauna im Brüchlinger Wald durch. In regelmäßigen Begehungen analysieren sie seit Herbst 2012 das Areal. Bereits im Vorfeld der Planungen berücksichtigt wurden die Abstände zu besonders schützenswerten Flächen wie Vogel- oder Naturschutzgebiete.

Gibt es vor Ort gefährdete Vogel- und Fledermausarten?

In allen Planungsschritten sind Naturschutzexperten und -behörden integriert. Derzeit klärt das faunistische Gutachten, welche Vogel- und Fledermausarten im Brüchlinger Wald ihren Lebensraum haben. Erste Erkenntnisse weisen darauf hin, dass der Rotmilan typischerweise sein Horst am Waldrand hat und im Offenland jagt. Um diese Art und andere Greifvögel zu schützen, wurden Anlagen aus der Projektplanung genommen. Damit ist zum Horst des Rotmilans und anderer Greifvögel ein Mindestabstand von 1.000 Metern gewährleistet. Laut einer Untersuchung der Ruhr-Universität Bochum³ zu den Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Vögel hält der Rotmilan einen durchschnittlichen Abstand von 210 Metern zu Windkraftanlagen. Die Wissenschaftler der Uni Bochum stellten fest, dass sich Rotmilane nicht durch Windräder gestört fühlen. Auch Fledermäuse, die bei uns heimisch sind, werden bei der Planung berücksichtigt. Es gibt Arten, die relativ unempfindlich gegenüber Windkraftanlagen sind, so fliegen z.B. die Fledermausarten Großes Mausohr und Braunes Langohr hauptsächlich zwischen den Bäumen, um dort nach ihrer Beute zu jagen. Man trifft sie nur sehr selten über den Wipfeln an. Zum Vergleich: Die Rotorspitze einer typischen Binnenland Windkraftanlage ist mindestens 70 Meter vom



Erdboden entfernt. Um festzustellen, ob Fledermäuse im Brüchlinger Wald leben, installiert die EnBW am Windmessmast eine sogenannte Fledermaus-Horchbox. Diese misst mit empfindlichen Sensoren die Bewegung vorbeiziehender Tiere. Spezielle Fledermausexperten werten dann aus, ob und um welche Fledermausarten es sich handelt.

Bringt Windenergie Arbeitsplätze?

Windenergie in Deutschland hat sich mittlerweile zu einem eigenständigen Industriezweig entwickelt. Zahlreiche Unternehmen schaffen durch die Weiterentwicklung, die Produktion, den Aufbau und den Betrieb von Windkraftanlagen sichere Jobs in Deutschland. Im Jahr 2011 arbeiteten 100.000 Menschen in der Windenergieerzeugung an Land⁴, bis 2020 werden 60.000 neue Jobs entstehen. In Baden-Württemberg arbeiteten 2012 bereits rund 9.200 Menschen in der Windenergie-Branche.

Sind Maßnahmen zur Flugsicherung notwendig?

Rote Warnstreifen an den Rotorblättern und weiße Blinklichter an der Gondel machen Flugzeuge tagsüber frühzeitig auf einen Windpark aufmerksam. Nachts leuchten auf jeder Windkraftanlage rote Warnleuchten. Diese Lichter sind in Nabenhöhe installiert, so dass sie das Sichtfenster der Menschen in ihrem Alltag am Boden nicht tangieren. Durch das Vorbeistreichen der Rotorblätter an der Leuchte der Windkraftanlage kann bei bestimmten Windrichtungen für den Betrachter ein Blinken entstehen. Die Anlagen sind synchron geschaltet, so dass aus Sicht des Betrachters alle Anlagen gleichzeitig blinken.

Wie erzeugt eine Windkraftanlage Strom?

Windkraftanlagen bestehen im Wesentlichen aus einem Turm, den Rotoren und der Gondel, in der ein Generator installiert ist. Durch den anströmenden Wind werden die speziell hierfür konstruierten Rotorblätter in Bewegung gesetzt. So ähnlich funktionierten schon früher die alten Getreidemöhlen. In der Rotornabe (das ist der Punkt, in dem sich die Rotorblätter vereinen) wird die Drehbe-

wegung der Rotoren genutzt, um einen Generator anzutreiben, der Strom erzeugt. Ähnlich funktioniert auch die Stromerzeugung in einem Fahrraddynamo.

Die Anlagen schalten sich bei einer Mindestwindgeschwindigkeit zwischen 2 und 4,5 Meter pro Sekunde ein, je nach Typ. Bei einer Nenngeschwindigkeit von 10 bis 14 Meter pro Sekunde erreichen sie ihre höchste Leistung. Bei Sturm dreht die Anlage automatisch ihre Rotoren aus dem Wind und schaltet sich ab. Die Rotoren drehen sich dann dennoch langsam weiter, jedoch im Leerlauf abgekoppelt vom Generator.



1 <http://www.sengpielaudio.com/TabelleDerSchallpegel.htm>
2 WK-Projekt Vorrecherche und Infosammlung\Studie Wildtiere und Windkraft Hochschule Hannover.pdf
3 Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland, Frank Bergen, 2001
4 <http://www.wind-energie.de/politik/onshore>

