



ERNEUERBARE ENERGIE WINDRÄDER HABEN KEINE BREMSE

# Von A wie Arbeitsunfall bis Z wie Zerstörung: Windkraftanlagen sind notorisch unsicher

Es gibt kaum eine technische Anlage, die fehlerfrei ist. Die Energieversorgung weist mit Kernkraftwerken einige der sichersten Anlagen auf, auch Kohle- und Wasserkraftwerke sind auf Sicherheit ausgelegt, selbst im Falle eines Schadens lassen sie sich problemlos herunterfahren. Bei Windkraftanlagen sieht das anders aus. Eine Bestandsaufnahme.



Stark beschädigter Windradmügel nach einem Blitzschlag.

Foto: iStock

Von [Tim Sumpf](#), [Klaus H. Richardt](#) | 15. März 2024

Ende 2023 standen laut Deutsche WindGuard 28.677 Windkraftanlagen auf deutschem Boden. Mit zunehmender Anzahl von Windrädern an Land und ihrer Nähe zu Siedlungen oder Verkehrswegen bekommt die Bevölkerung indes immer öfter mit, wenn spektakuläre Schäden auftreten. Während Schäden im Maschinenbereich oder Risse im Material oft unscheinbar sind und wenn überhaupt erst durch Medienberichte bekannt werden, sind brennende Gondeln, abgerissene Rotorblätter und umgeknickte Windkraftanlagen weithin sichtbar.

Weit weniger sichtbar sind sogenannte Kaplan-Turbinen, wie sie in Wasserkraftwerken zu finden sind. Obwohl sie in einem anderen Medium – Wasser statt Luft – arbeiten, verfügen sowohl Wind- als auch Kaplan-Turbinen über eine Flügelblattverstellung in der Nabe und ähneln sich technisch.

## Lesen Sie auch

[Windkraft-Ausbau entlarvt Doppelmoral beim Umweltschutz](#)





## Wasser oder Wind? Hauptsache Turbine!

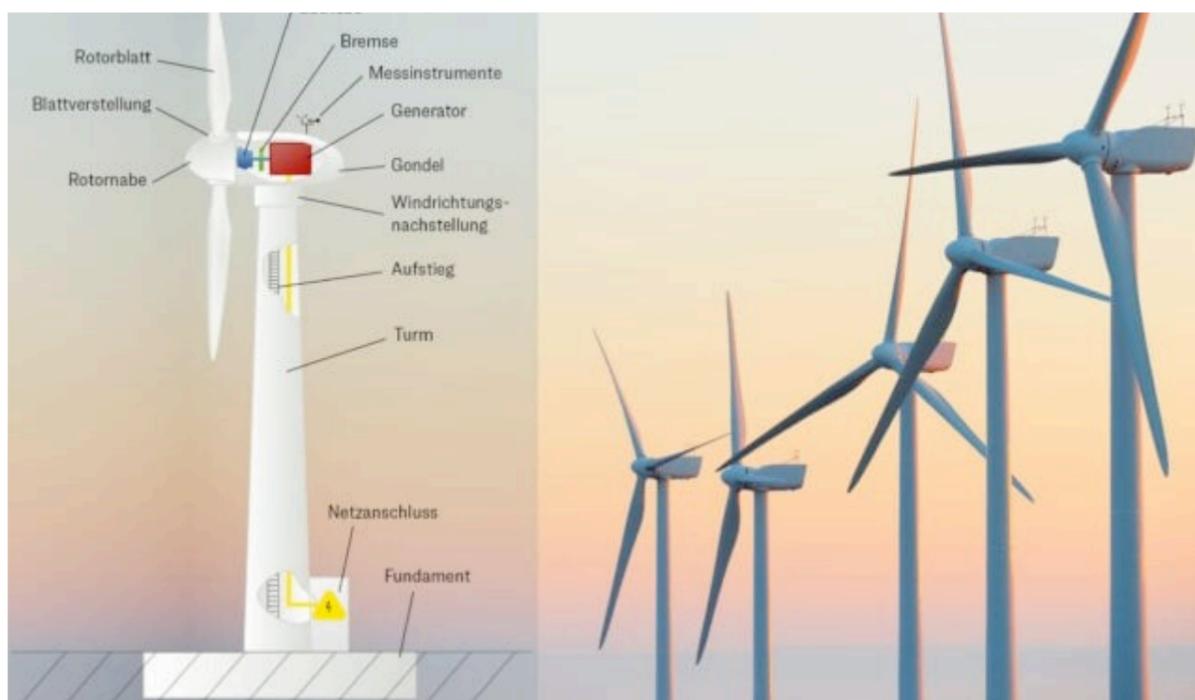
Ihren Namen verdankt die Kaplan-Turbine dem österreichischen Ingenieur Viktor Kaplan, der die Turbine Anfang des 20. Jahrhunderts patentierte. Kaplan- und Windturbinen verbindet, dass beide vom jeweiligen Arbeitsmedium umströmt und über verstellbare Flügel reguliert werden.

Die Leistung der Anlagen richtet sich maßgeblich nach dem Durchmesser des Rotors sowie der Dichte und Strömungsgeschwindigkeit des Mediums. Dies ist der Grund, warum Windkraftanlagen einerseits größer sind als Wasserturbinen – Luft ist leichter als Wasser – sowie andererseits immer größer und höher werden, denn mit zunehmender Höhe steigt die Windgeschwindigkeit. Eine Verdopplung der Windgeschwindigkeit führt dabei zur achtfachen Leistung.

Das Laufrad der Kaplan-Turbine gleicht einem Schiffspropeller, in Wasserkraftwerken wird sie jedoch oft stehend eingebaut, sodass Wasser sie von oben nach unten durchströmt. Durch die Verstellung der Schaufeln kann sie an unterschiedliche Wassermengen und Fallhöhen eingestellt werden. Für moderne Windkraftanlagen gilt das Gleiche für unterschiedliche Windgeschwindigkeiten.



Ausgebautes Laufrad einer Kaplan-Turbine des Wasserkraftwerks Ybbs-Persenbeug an der Donau und schematischer Aufbau der Turbine. Foto: [GT1976 \(CC BY-SA 4.0\)](#), ts/Epoch Times



Windkraftanlagen und ihr schematischer Aufbau. Foto: iStock, ts/Epoch Times

## Luft hat keine Balken, aber auch keinen An-/Aus-Knopf

Nun könnte man annehmen, dass auch die Sicherheitseinrichtungen beider Turbinen vergleichbar sind. Das jedoch ist ein Trugschluss und so sind Störfälle an Windturbinen häufig, jene an Wasserturbinen selten. Dies sei Anlass genug, zu prüfen, welche konstruktiven oder lokalen Unterschiede bestehen, um Schäden vorzubeugen.

Der größte Unterschied ergibt sich aus den Einsatzbedingungen der Turbinen: In einem Wasserkraftwerk kann das Wasser abgedreht und die Turbine wortwörtlich trockengelegt werden. Kommt es zu einer Havarie, kann mittels Federspeicher, Schwerkraft oder notfalls im Handbetrieb die Anlage außer Betrieb gestellt werden. Gleiches gilt für die Wiederinbetriebnahme, die mit geringem Aufwand zu bewerkstelligen ist.

### Lesen Sie auch

[Blitz in – Black-out? TransnetBW warnt vor mangelnder Netzstabilität](#)



[16 Prozent mehr Windkraft, aber Stromausbeute gleich geblieben](#)



Wind hingegen lässt sich nicht abstellen. Um Windkraftanlagen anzuhalten, muss zwingend die Flügelblattverstellung genutzt und die Anlage aus dem Wind gedreht werden. Eine „gewöhnliche“ Bremse würde sich buchstäblich binnen Minuten in Rauch auflösen. Die gewaltigen Kräfte am und im Windrad erfordern zudem in jedem Fall eine maschinelle Steuerung und damit das Vorhandensein von Hilfsenergie, auch im Schadensfall und nach einem Stromausfall.

[JETZT TEILEN](#)  
[KOSTENLOSER ZUGANG FÜR FREUNDE](#)

Link  
kopieren

Windturbine		Kaplan-Turbine
drei	<b>Flügelzahl</b>	drei bis sechs
direkt (hydraulisch, elektrisch)	<b>Flügelantrieb</b>	Stellhebel (mechanisch)
jeder Flügel individuell	<b>Flügelverstellung</b>	synchron, zentrale Hydraulik
elektrisch	<b>Turmdrehung</b>	---
260 bar	<b>Öldruck (max)</b>	80 bar
sehr niedrig (<30 U/Min)	<b>Drehzahl Turbine</b>	mittel (~100 U/Min)
hoch	<b>Getriebebelast 1. Radpaar</b>	niedrig
nein	<b>Betriebsbremse</b>	nein
aus dem Wind drehen	<b>Anhalten</b>	Wasserweg absperren
ja, (kurz vor) Stillstand	<b>Haltebremse</b>	ja, (kurz vor) Stillstand
0,6 - 1 pro Jahr und Anlage	<b>Blitzschlaggefahr</b>	gering
hoch	<b>Brandgefahr</b>	niedrig
von außen nahezu unmöglich	<b>Brandbekämpfung</b>	leicht zugänglich, flutbar
aktiv (Hilfsenergie)	<b>Notsteuerung</b>	passiv (Schwer-, Feder-, Muskelkraft)
stromlos unkontrollierbar	<b>bei Kontrollverlust</b>	stromlos abstellbar
Industriekletterer, Kran	<b>Wartung</b>	Leiter, Gerüst
Abschaltung (nur ausgewählte Anlagen)	<b>Tierschutz</b>	Fischtreppe, Gitter, Zaun

Sicherheitsmerkmale typischer Wasser- und Windkraftanlagen. Foto: ts/Epoch Times nach Klaus H. Richardt

## Fünf brennende Windkraftanlagen – in Deutschland im Januar 2024

Während die Höhe von Windkraftanlagen maßgeblich ihre Effizienz beeinflusst, stellt sie zugleich das Hauptunfallrisiko dar. Zudem stehen Windräder nicht selten in exponierter Lage und ziehen Blitze magisch an. So zeigt die Statistik, dass jede Windkraftanlage jedes Jahr knapp einmal vom Blitz getroffen wird.

Schlägt ein Blitz ein, zerstört er meist die elektronische Steuerung mit den hydraulischen oder elektrischen Stellmotoren, womit das Abstellen der Turbine nicht mehr möglich ist, da Steuerstrom und Steuermöglichkeiten ausfallen. In der Folge kommt es zu größeren Schäden, einschließlich Bränden, Abwürfen oder der vollständigen Zerstörung – manchmal sofort, manchmal erst Tage später.

Möglicherweise könnten Kran- oder Arbeitsunfälle durch bessere Schulungen vermieden werden, aber Arbeiten in großer Höhe sind grundsätzlich gefährlich und weisen eine sehr geringe Fehlertoleranz auf.



Ohne Kran geht nichts: Arbeiten an einem ausgebrannten Windrad. Foto: iStock

In Ermangelung einer offiziellen Statistik sammelt die Bundesinitiative Vernunftkraft deutschlandweit Störfälle im Zusammenhang mit Windkraftanlagen. Die daraus [erstellte Unfallliste](#) enthält sowohl Angaben zur Art des Zwischenfalls als auch Details der betroffenen Anlage(n). Außerdem geben die Autoren zu jedem Schadensfall die Quelle an, die von Anwohnergesprächen über Einsatzprotokolle von Polizei oder Feuerwehr bis zu Fernsehberichten reichen.

Mit Stand von Anfang Februar umfasst die Unfallliste für Deutschland:

## Mit Stand von Anfang Februar umfasst die Unfallliste für Deutschland:

- 108 Brände, davon 5 allein im Januar 2024,
- 105 Gondel- oder Rotorblattabwürfe,
- 18 Turmfälle,
- 17 Kranunfälle,
- 12 tödliche Arbeitsunfälle und
- 219 sonstige Vorfälle.

[JETZT TEILEN](#)  
[KOSTENLOSER ZUGANG FÜR FREUNDE](#)

[Link kopieren](#)

## Störfälle an Windkraftanlagen und ihre Ursachen

### **Blitzschlag**

Moderne Windturbinen sind oft die höchsten Erhebungen in der Umgebung und damit [besondere Blitzableiter](#). Sie sind alle geerdet und für moderate Blitzschläge ausgelegt. Bei stärkerer Entladung nehmen sie Schaden, sei es durch Brand des Holzkernes der Rotoren, des Schmier- und Steueröles oder durch Ausfall der Steuerelektronik. In der Folge kann es zu Durchdrehen und Zusammenbruch des Rotors mit nachfolgendem Absturz der Gondel kommen.



Windkraftanlagen in Deutschland werden im Schnitt 0,6 bis einmal pro Jahr vom Blitz getroffen. Foto: iStock

Letzteres ereignete sich bei Gnoien, nahe Rostock in Mecklenburg-Vorpommern im August 2023. Wie das [„Nordmagazin“](#) berichtete, habe zunächst ein Blitz in das 65 Meter hohe Windrad eingeschlagen, woraufhin es wahrscheinlich zu einem Ausfall der Steuerelektronik kam. Einige Tage später wurde die unkontrollierbare Turbine rückwärts angeströmt, drehte durch und stürzte anschließend mitsamt dem Turm zusammen. Der ortsansässige Landwirt filmte den Vor- beziehungsweise Unfall.

Ein Brand im Zusammenhang mit einem Blitzschlag ereignete sich unter anderem 2015 in einem Windpark im mecklenburgischen Sarow. Im US-Bundesstaat Texas entzündete ein Blitz im Juli 2022 ebenfalls eine Windkraftanlage. Der Brand führte zum Zusammenbruch des sich noch drehenden Flügels, dem abruptem Stopp der Anlage und vermutlich dem Vollbrand.

A Texas wind turbine caught fire after being struck by lightning. [pic.twitter.com/TqDF4Ghavi](https://pic.twitter.com/TqDF4Ghavi)

— The Mirror (@DailyMirror) [July 24, 2022](#)

Mit Klick auf den folgenden Button, stimmen Sie zu, dass der Inhalt von Twitter geladen wird.

Twitter Inhalt laden



**Brände**

Andere Brandursachen sind das Auslaufen und Entzünden von Betriebsstoffen oder Überhitzung an Bauteilen. So sind alle schnell drehenden Lager und Gleitflächen innerhalb von Turbinen und deren Getrieben

ölgeschmiert. Auch technische Defekte am Generator können zu **Funkenflug** und Brand führen.

Windkraftanlagen drehen sich zwar im Regelfall mit wenigen Dutzend Mal pro Minute eher langsam, aufgrund der langen Flügel wirken jedoch auch bei verhältnismäßig geringen Drehzahlen enorme Kräfte. Da auch Getriebe nicht reibungsfrei funktionieren, ergibt sich – je nach Anlagentyp – eine permanente Heizleistung von einigen Hundert Kilowatt. Stockt der Ölfluss, können sich Bauteile erhitzen und das Öl entzünden.

A wind turbine on fire from overvoltage. [pic.twitter.com/6Yg0B9rIrG](https://pic.twitter.com/6Yg0B9rIrG)

— MachinePix (@MachinePix) [December 15, 2016](#)

Mit Klick auf den folgenden Button, stimmen Sie zu, dass der Inhalt von Twitter geladen wird.

Twitter Inhalt laden

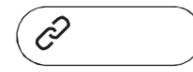


Aufgrund der Höhe sind Feuerwehren regelmäßig zum Zuschauen verdammt. Das übliche Vorgehen sei das kontrollierte Abbrennen. Gelöscht werde nur, wenn brennende Teile nach unten fielen – und keine Gefahr für die Einsatzkräfte bestehe.

Es kann jedoch auch vorkommen, dass ein Maschinenhaus im Vollbrand unbemerkt bleibt, so [geschehen im Oktober 2023 in Pattensen](#), südlich von Hannover, Niedersachsen, als dichter Nebel den Brandherd in 100 Metern Höhe verdeckte. Lediglich eine Fehlermeldung beim Betreiber zeigte einen Vorfall an. Als ein Techniker vor Ort eintraf, war das Feuer bereits aus. Wie durch ein Wunder hing der tonnenschwere, „tief geschwärzte“ Rotor mit 92 Meter Durchmesser am völlig ausgebrannten Maschinenhaus.

Ähnliches ereignete sich Ende Februar 2024 im erzgebirgischen Rechenberg-Bienenmühle, OT Clausnitz. Sichtweiten von bis unter 50 Meter versperrten den Blick auf den Brand einer [Vestas-Anlage](#). Tage später wurde das Ausmaß der Zerstörung und der verteilten Glas- und Carbonfasern auf den umliegenden Feldern sichtbar. Gut erkennbar sind die Faserreste auch an den Überbleibseln von Maschinenhaus und Flügeln.

Sind zum Brandzeitpunkt Arbeiter im Maschinenhaus, sind tödliche Unfälle nicht ausgeschlossen. Dieses traurige Schicksal ereilte zwei von vier anwesenden Technikern Ende Oktober 2013 im Niederländischen Windpark Piet de Wit. Zwei Techniker konnten sich bei Ausbruch des Brandes aus dem Turm retten, zwei weitere (19 und 21) retteten sich zunächst auf das Dach der 80 Meter hohen Anlage. Beide überlebten den Brand jedoch nicht. Einer konnte nach Stunden von dort geborgen werden, der andere wurde nach Sprung oder Fehltritt am



Two engineers, aged 19 and 21, were stuck on top of a wind turbine after a fire broke out in the engine room. Unfortunately, neither of them survived.

On October 29th, 2013, four engineers were performing maintenance on 12 turbines at Deltawind's Piet de Wit wind farm in the... [pic.twitter.com/RYxMEoMauc](https://pic.twitter.com/RYxMEoMauc)

— Historic Vids (@historyinmemes) [June 6, 2023](#)

Mit Klick auf den folgenden Button, stimmen Sie zu, dass der Inhalt von Twitter geladen wird.

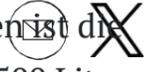
Twitter Inhalt laden

The screenshot shows a Twitter post from the account 'Historic Vids' (@historyinmemes). The post text reads: 'Two engineers, aged 19 and 21, were stuck on top of a wind turbine after a fire broke out in the engine room. Unfortunately, neither of them survived. On October 29th, 2013, four engineers were performing maintenance on 12 turbines at Deltawind's Piet de Wit wind farm in the... Mehr anzeigen'. Below the text are two side-by-side photographs of a wind turbine on fire. The left photo shows a large plume of black smoke rising from the turbine's nacelle. The right photo shows a closer view of the turbine with flames and a person standing on top. The post is timestamped '7:21 nachm. · 6. Juni 2023' and has 127,748 likes, 2,921 replies, and a 'Link kopier.' option.

Leckage

Nach [Branchenangaben](#) auf der HUSUM Wind 2015 befanden sich zu jenem Zeitpunkt und „weitestgehend ungesichert“ in deutschen Windkraftanlage rund sieben Millionen Liter Öl in einer Höhe zwischen 60 und 140

THE EPOCH TIMES  
Mehrere Anlagen mehrerer Hundert Liter. Mit zunehmender Größe von Windrädern und Generatoren ist die Ölmenge in den letzten Jahren nicht gesunken. Eine Anlage vom Typ Vestas V172 enthält heute gut 2.500 Liter



Getriebe- und Steueröl sowie etwa 3.000 Liter Trafoöl.

THE EPOCH TIMES



Damit geht wiederum ein weiteres Unfall- und in diesem Fall Umweltrisiko einher: der Verlust von Betriebsstoffen. In vielen großen Anlagen erfolgt das Verstellen der Rotorblätter mit Hydrauliköl. Zu den Verstelleinrichtungen in der Rotornabe gelangt das benötigte Öl mittels eines zentralen Rohres aus der Gondel. Dieses Rohr endet in einem, mit sogenannten Gleitringdichtungen versehenen, Gegenstück in der Nabe, welches sich mitdreht.

Hohe Kräfte und starke Vibrationen verbunden mit dem hohen Betriebsdruck beanspruchen die Dichtungen, was zu Verschleiß und schließlich Versagen führt. Tritt Öl aus Windkraftanlagen aus, kann es sich aufgrund der Höhe und des Windes nicht nur über weite Landstriche verteilen, es kann seinerseits Brände begünstigen.



Deutliche Ölflecken zeichnen sich am Maschinenhaus einer Windkraftanlage im Windpark Burg auf Fehmarn ab.  
Foto: [Windkraftfan SH](#) [CC BY-SA 4.0](#)

### **Rotorblattbrüche**

Rotorblätter bestehen aus einem Verbund aus Stahl, Balsaholz, GFK und Carbon. Sie werden handgefertigt und sind im Aufbau nicht besonders homogen. Materialmix und Handarbeit begrenzen die Widerstandskraft gegenüber Schwingungen. In Extremfällen kann es daher zu Überlastungen führen. Hinzu kommt, dass Turbinen, die für Schwachwind ausgelegt sind, Starkwind naturgemäß schlechter aushalten, statt jene Windräder, die von vornherein für höhere Windgeschwindigkeiten konzipiert wurden.

Bei zu starkem Wind kann es zum Bruch durch Überlast kommen und „[Fiese Fasern](#)“ aus dem Faserverbund freisetzen. Bei Bränden wird es noch schlimmer, weshalb die Feuerwehr die Abfälle nur mit Schutzkleidung und Atemschutz einsammelt.

Lesen Sie auch

[Windkraft: Ein ökologisches und wirtschaftliches Desaster](#)





An dieser Stelle wird ein Video von Youtube angezeigt. Bitte akzeptieren Sie mit einem Klick auf den folgenden Button die Marketing-Cookies, um das Video anzusehen.

Marketing-Cookies zustimmen

Von den Rotorblättern geht eine weitere Gefahr aus. So kann sich bei niedrigen Temperaturen im Zusammenhang mit Regen Eis am Flügel bilden. Dies beeinflusst einerseits die Strömungsverhältnisse am Flügel und beeinträchtigt die Leistung. Andererseits, wenn die Eismasse zu groß wird, kann das Eis abbrechen und nach unten stürzen – bei sich drehender Anlage im hohen Bogen und mitunter Hunderte Meter von der Anlage entfernt.

### **Turmfälle**

Reißt ein Rotorblatt oder Teile davon ab, wird die Unwucht an der Turbinenwelle mitunter so groß, dass die gesamte Windkraftanlage in Schwingung gerät und umfallen kann. Es kommt zu Gondelabwürfen und Abbrüchen des Turmes, ähnlich wie in Gnoien.

Bei großen Turbinen kommt ein weiteres Phänomen hinzu: Rissbildung im Turm. Eine mögliche Ursache ist die Betriebsfrequenz der Großmaschinen, die in der Nähe der Eigenfrequenz des Turmes liegt, was zu Resonanzerscheinungen führen kann. Mitte Dezember 2023 wurden an 16 Türmen im Windpark Fehndorf-Lindloh Schäden am Übergang von unterem Beton- zum oberen Stahlteil bekannt.

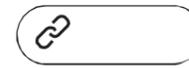
Der Hersteller führt das auf eine falsch verarbeitete Dichtmasse zurück, erneuert aber nicht nur diese, sondern fügt zusätzlich Stützringe im Übergangsbereich ein. Deutschlandweit sind mehrere Dutzend Türme diese Bauart vorhanden.



Überreste einer eingestürzten Windkraftanlage in Bouin, Frankreich. Sturm „Carmen“ hatte die Anlage am Neujahrstag 2018 wenige Meter neben einer Straße zu Fall gebracht. Deutlich erkennbar sind die verarbeiteten und durch den Unfall freigesetzten Fasern. Foto: Loic Venance/AFP via Getty Images

# Schutzmaßnahmen und Abhilfe

THE EPOCH TIMES



## Blitzschlag

Blitzschläge lassen sich nicht in jedem Fall vermeiden. Zwar gibt es Technologien, um Blitze von Sendemasten oder Masten von Superjachten fernzuhalten, aufgrund der notwendigen Zusatzkomponenten und dem Energiebedarf stellt sich die Frage, inwieweit dies sinnvoll ist.

Stattdessen könnten Konstrukteure ausreichenden Blitzschutz vorsehen, von der Flügelspitze bis herab zur Erdfahne. Diesen gilt es jedoch nach jedem Blitzschlag – laut Statistik schlägt der Blitz jährlich 0,6-mal bis einmal in jede Windturbine ein – auf Schäden zu untersuchen. Blitzschläge selbst ließen sich durch Überspannungsmessung im Turm detektieren, woraufhin umgehend die Inspektion und Instandhaltung folgen sollten. Dazu gehört auch die Widerstandsprüfung sowie die nötige Reparatur oder der Austausch, wenn der Widerstand der Blitzschutzanlage zu hoch ist.

## Brände

Auch Brandursachen lassen sich nicht vollständig ausschließen. Neben automatischen Löschvorrichtungen in der Gondel sollten jedoch insbesondere bei abgelegenen Standorten oder besonders gefährdeter Umgebung, beispielsweise bei Installation im Wald, ausreichende Löschwasservorräte im Bereich der Absturzzone von Windradteilen vorgesehen werden.

Wie wichtig dies sein kann, zeigt die [Aussage der Feuerwehr Holzgau](#) im Zusammenhang mit dem Brand jener Windkraftanlage Ende Februar im Erzgebirge: „Auch wenn uns die Sicht auf die Anlage durch den Nebel doch recht erschwert wurde, war das feuchte Wetter wiederum ein kleiner Vorteil. Herabfallende brennende Teile des Windrades stellten für das umliegende Grünland keine Gefahr dar.“ Sprich, es ist nicht auszuschließen, dass ein derartiger Brand im Hochsommer anders hätte ausgehen und zu einem Flächenbrand führen können.

## Leckage

Das Auslaufen und Entzünden von Betriebsstoffen verhindert man am besten durch deren sparsamste Anwendung, weshalb hydraulische Verstelleinrichtungen und Getriebe möglichst vermieden werden sollten. Sind sie nicht zu vermeiden, sollten an geeigneter Stelle [Auffangwannen](#) und automatische Löschvorrichtungen vorgesehen werden, die einen Brand ersticken, bevor er gefährlich werden kann.

## Rotorblattbrüche und Turmfälle

Da Schäden an Rotor und Turm oft mechanischer Natur sind, gilt es, das [Windangebot](#) bereits bei der Konstruktion beziehungsweise der Auswahl geeigneter Windkraftanlagen zu beachten, einschließlich der jeweiligen Extremwerte am vorgesehen Standort. Hierbei sollte das Risiko stärker berücksichtigt werden als das letzte Zehntel Wirkungsgrad bei Schwachwind. Gegen Vereisungen und mögliche Folgeschäden sowie Eisabwurf können Blattheizungen helfen.

Bei Großturbinen ist auch die niedrige Eigenfrequenz des Turmes selbst nicht zu vernachlässigen und in der Statik muss die Resonanzanregung ausgeschlossen werden, was bisher noch nicht geschieht.

Lesen Sie auch

[Infraschall durch Windturbinen: Gebäude bieten laut Ärztin keinen Schutz](#)





Die zweite Fehlerquelle, das Versagen der elektronischen Steuerung durch Blitzschlag oder Brände, führt bei Windrädern immer dann zu Schäden, wenn die Abschaltmechanismen versagen. Der Grund ist also, dass Windkraftanlagen anders als Wasserturbinen nicht über fehlersichere Abschaltssysteme verfügen und bei Ausfall der Steuerspannung durch Feder-, Strömungs- oder Gewichtskraft in eine sichere Ruhelage verbracht werden können.

Windturbinen werden stattdessen immer aktiv mittels Hydraulik oder elektrischem Stellmotor verfahren. Das heißt, fehlt die Hilfsenergie oder fällt die Steuerung aus, gehen sie durch. In diesem Zusammenhang ist es unverständlich, warum bei Windrädern augenscheinlich aus Kostengründen auf

- ein Steuerkreuz, das alle drei Flügel zwangsweise synchronisiert, und
- einen zentralen Verstellkolben in der Nabe verzichtet wird, der bei Steuerungsausfall mittels Gewichts- oder Federkraft die Flügel in Neutralstellung zurückführt.

Beide Sicherheitseinrichtungen sind in Kaplan-Turbinen bereits erfolgreich im Einsatz.

## Sicherheit kostet Geld, keine Sicherheit kostet Leben

Das Fehlen von Hilfsenergie führt zudem dazu, dass Windkraftanlagen nicht „schwarzstartfähig“ sind. Sie können also nicht nach einem Stromausfall zum Aufbau des Stromnetzes verwendet werden.

Noch wichtiger wird die Hilfsenergie beim Abstellen wegen Starkwindes oder in Störfällen, da es wegen der hohen Schwungmomente keine Betriebsbremse gibt. Die Turbine kann nur anhalten durch Verstellung der Flügel in Neutralstellung, austrudeln und endgültigem Stoppen durch eine Haltebremse. Um immer sichere Hilfsenergie zur Verfügung zu haben, sollten zwei unabhängige Versorgungsleitungen oder eine Leitung und ein Notstromdiesel vorgesehen werden.

In beiden Fällen – dem An- und Abschalten – kostet Sicherheit Geld. Im ersten Fall werden andere Kraftwerke benötigt. Im zweiten Fall müssen Komponenten doppelt verbaut werden. Unfälle aus der Vergangenheit zeigen jedoch leider auch, dass keine Sicherheit Leben kosten kann.

Angesichts dessen gilt es, ernsthaft zu überlegen, ob man weiterhin Windräder ohne ausreichende Verstell-, Abschalt- und Brandsicherheit zulässt. Auf alle Fälle sollten mindestens jährliche Inspektionen des gesamten Windrades vorgeschrieben werden, bei Blitzschlag sofort nach dem Vorfall.

Will man die bisherige Technik weiter zulassen, sollte man die Windräder zumindest im Gefahrenbereich ausreichend abschirmen, auch wenn dies Spaziergänge oder die Feldarbeit empfindlich einschränkt. Zudem müssten die Zuwegungen immer für Schwertransporte und Großkräne offengehalten werden, um bei Störfällen frühzeitig einschreiten zu können.

Lesen Sie auch

---



Terrestrial Stilling: „Erneuerbar“ ist weder unbegrenzt noch ökologisch



Die Rache der Erneuerbaren: Warum es weniger regnet

Europaweiter Blackout: Nur noch eine Frage der Zeit?

