

Windkraft in Freiburg

„

ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service de l'énergie SdE
Amt für Energie AfE

Mit freundlicher Unterstützung des Programms



energieschweiz

Unser Engagement: unsere Zukunft.



Gestalten wir gemeinsam die Energiezukunft

Die Herausforderung ist klar: Die Energieversorgung der Schweiz muss erneuerbar werden. Im Jahr 2017 hat die Schweizer Bevölkerung mit der Annahme der Energiestrategie 2050 entschieden, aus der Kernkraft auszusteigen und erneuerbare Energien zu fördern. Wie alle Kantone will und muss Freiburg seinen Teil beitragen und die ehrgeizigen Ziele konkretisieren.

Freiburg gehört zu den drei potenziell interessantesten Kantonen in Sachen Windkraft und kann in diesem Bereich eine wichtige Rolle spielen. Um diese einheimische erneuerbare Energiequelle bestmöglich zu nutzen, steckt der kantonale Richtplan den Rahmen für die Umsetzung konkreter Projekte. Dank umfangreicher Analysearbeiten, Messungen und Forschungen konnten die Standorte identifiziert werden, welche die besten Bedingungen hinsichtlich der Windverhältnisse und -stärken aufweisen, die aber auch im Hinblick auf den Naturschutz sowie die Berücksichtigung der aktuellen Bebauung und der Interessen der Anwohner geeignet sind. Mit rund 30 Windkraftanlagen an 4 bis 5 Standorten wird Freiburg bis 2030 eine Jahresproduktion von 160 GWh erreichen. Dies entspricht dem Verbrauch von 35 000 Haushalten, beziehungsweise der Bezirke Greyerz und See zusammengenommen.

Eine sichere Energieversorgung mit erneuerbaren Energien ist möglich. Windkraft, Sonnenenergie, Wasserkraft, Biomasse und Geothermie bilden einen Energiemix, den wir intelligent nutzen müssen, um die Energiewende zu schaffen.

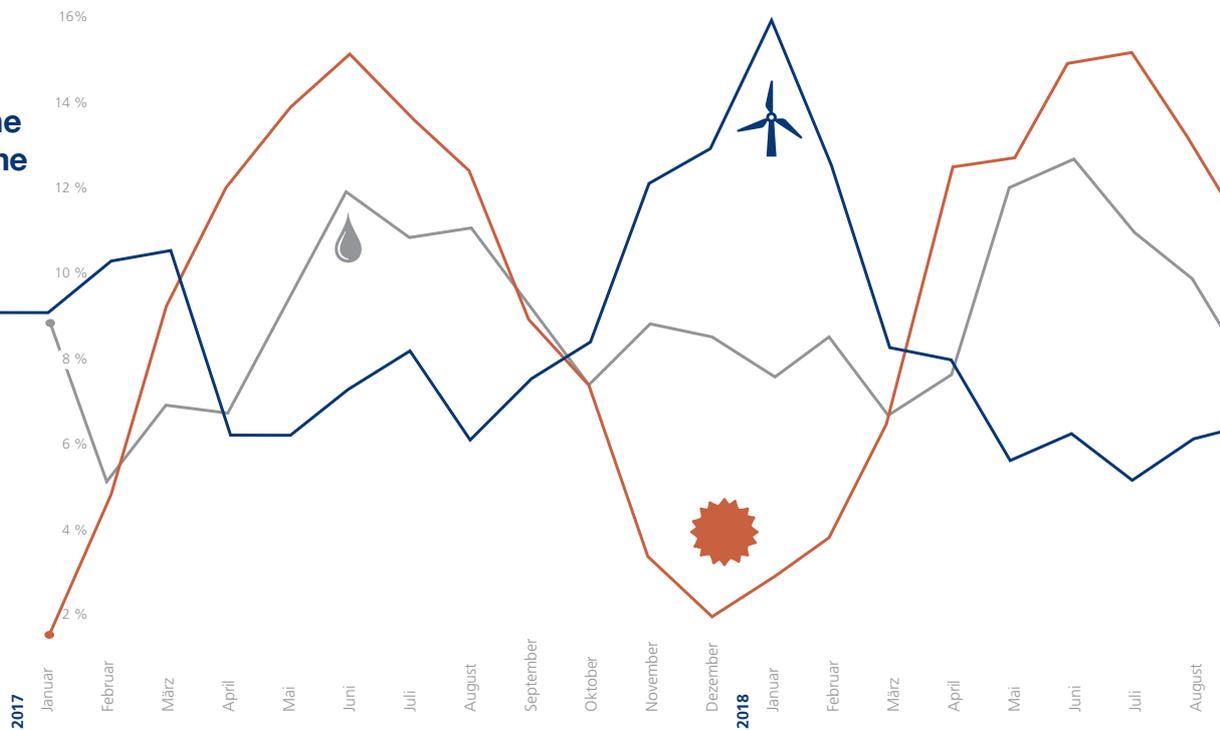
Wir haben heute die Möglichkeit, die Energiezukunft zu gestalten, und zwar insbesondere dank der Windkraft und anderer erneuerbarer Energien. Ergreifen wir diese Chance!

Olivier Curty
Staatsrat, Volkswirtschaftsdirektor

Windenergie für eine sichere, einheimische Stromversorgung im Winter.

*Stromproduktionsprofile
Wasser-, Wind-
und Solarkraft
Schweiz 2017–2018
(% der Jahresproduktion)*

Windkraft
Wasserkraft
Sonnenenergie



Wind, Wasser und Sonne Ein Gewinnerteam

Windenergie ist ein unverzichtbarer Bestandteil einer sicheren, sauberen und einheimischen Stromversorgung. Sie ergänzt Wasserkraft und Solarenergie optimal.

Mit der Energiestrategie 2050 hat das Schweizer Volk den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. Es gilt folglich, neue Stromquellen zu finden. Die Energieversorgung von morgen muss erneuerbar sein. Den Löwenanteil wird weiterhin die Wasserkraft ausmachen; ergänzend dazu werden Windkraft und Solarenergie ausgebaut.



Fotomontage. Eine einzige Windkraftanlage kann ebenso viel Energie erzeugen wie der gesamte Solarpark La Boverie in Payerne.

Diese drei Energiequellen ergänzen sich perfekt: Die Wasserkraftwerke und die Solarzellen produzieren in den Sommermonaten mehr Strom, während Windenergieanlagen in der Schweiz aufgrund der stärkeren Winde im Winterhalbjahr etwa zwei Drittel ihrer Jahresproduktion erzeugen. Zusammen können diese drei Technologien also die Kernkraft ersetzen und zudem unsere Unabhängigkeit von ausländischen Stromimporten erhöhen.

September

Oktober

November

Dezember



Eine durchdachte Planung für Freiburg



Das Entwicklungspotenzial für Windkraft in Freiburg ist beträchtlich. Unser Kanton gehört zusammen mit Waadt und Bern zu den drei interessantesten Kantonen im Hinblick auf die Windkraft. Im Kapitel „Windkraft“ des Richtplans legt der Kanton Freiburg die Basis, um dieses Potenzial bestmöglich zu nutzen.

Der kantonale Richtplan ist das Hauptinstrument der Raumplanung für die Behörden. Er definiert die künftige räumliche Entwicklung des Kantons, koordiniert sämtliche raumwirksamen Aktivitäten und gibt diesen eine kohärente nachhaltige Ausrichtung. Er ist behördenverbindlich und lässt gleichzeitig Spielräume für die regionale und lokale Raumplanung. Für Entwickler, Standortgemeinden, Stakeholder und die Bevölkerung bietet er Transparenz im Hinblick auf die kantonalen Aktivitäten und die nötige Planungssicherheit für die Umsetzung konkreter Projekte.

Im Kapitel „Windkraft“ des Richtplans sind sieben Standorte für die Entwicklung von Windparks festgelegt.

Bei ihrer Auswahl wurden zahlreiche Kriterien berücksichtigt:

- die Anwesenheit von Brutvögeln
- die Entfernung zu bebauten Zonen
- der Landschaftsschutz
- das Windaufkommen und die Windstärken.

Es wurde keine politische Abwägung vorgenommen, da nur Standorte aufgenommen wurden, die nicht im Widerspruch zu überwiegenden Interessen stehen. Die ausgewählten Standorte sind unter den aktuellen Bedingungen klar die besten.

**Zwischen-
ergebnis /
Festsetzung:**

gemäss
Kategorien der
Raumplanungs-
verordnung



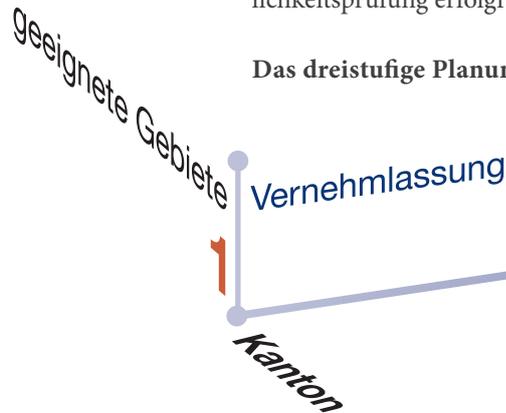
Die im Richtplan festgelegten Standorte gehören zu einem technischen Inventar, was nicht heisst, dass dort überall Projekte umgesetzt werden. Rund 30 Windkraftanlagen (160 GWh/Jahr) reichen aus, um den Freiburger Beitrag zur Energiestrategie 2050 zu leisten.

Ein anspruchsvoller demokratischer Prozess

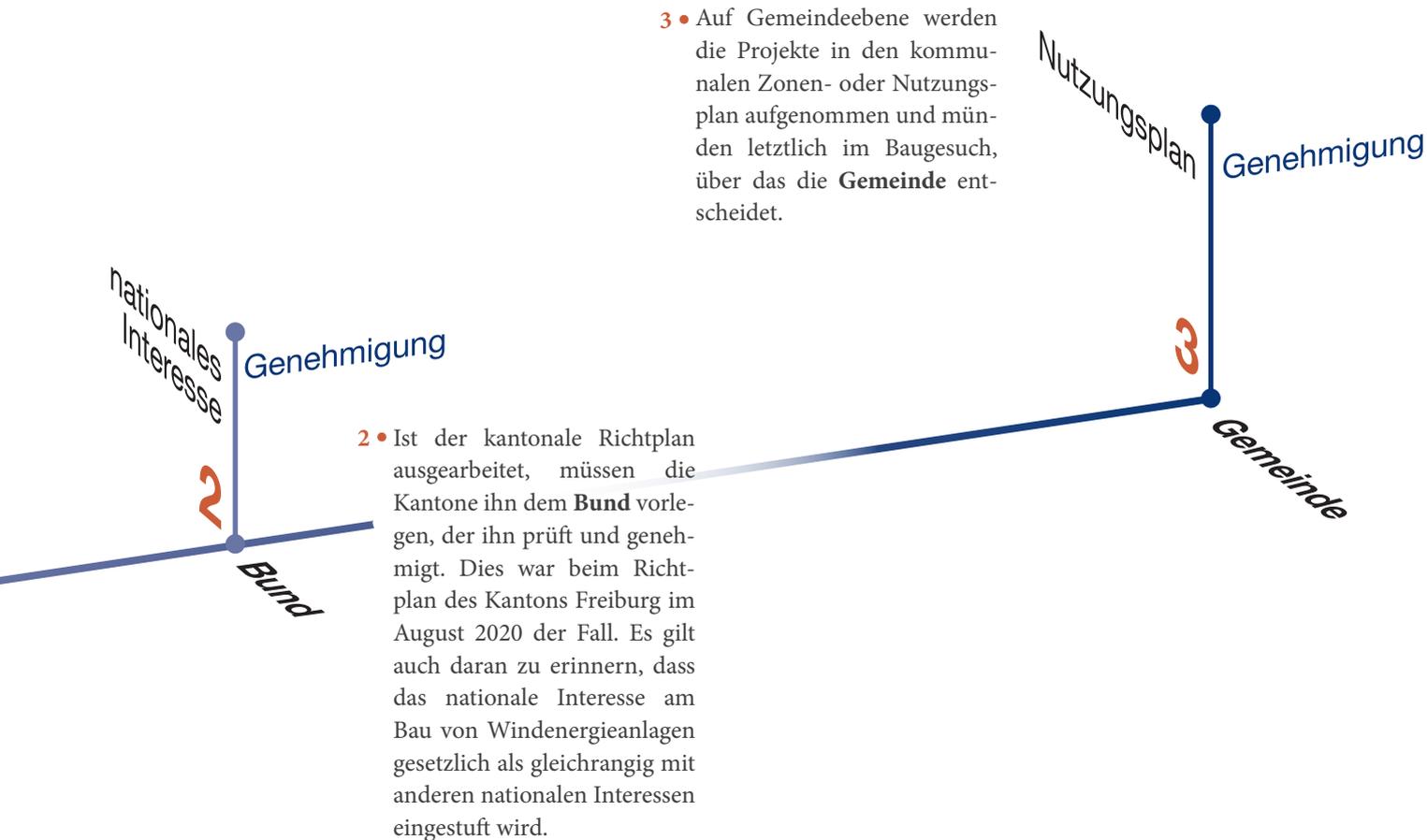
2017 hat die Schweizer Bevölkerung die Energiestrategie 2050 deutlich angenommen und damit den Ausbau der erneuerbaren Energien beschlossen. Erfolgreiche Windenergieprojekte müssen jedoch höchsten Ansprüchen genügen. Deshalb müssen sie einen langen demokratischen Prozess durchlaufen, bevor sie gebaut werden können. Dabei werden verschiedene Interessen berücksichtigt.

Bevor ein Projekt realisiert werden kann, müssen die Entwickler beweisen, dass es alle Vorschriften erfüllt, z.B. bezüglich Landschaftsschutz, Natur- und Umweltschutz, Lärmschutz oder auch Gewässerschutz. Deshalb muss ein Windparkprojekt vor seiner Realisierung eine detaillierte Umweltverträglichkeitsprüfung erfolgreich durchlaufen haben.

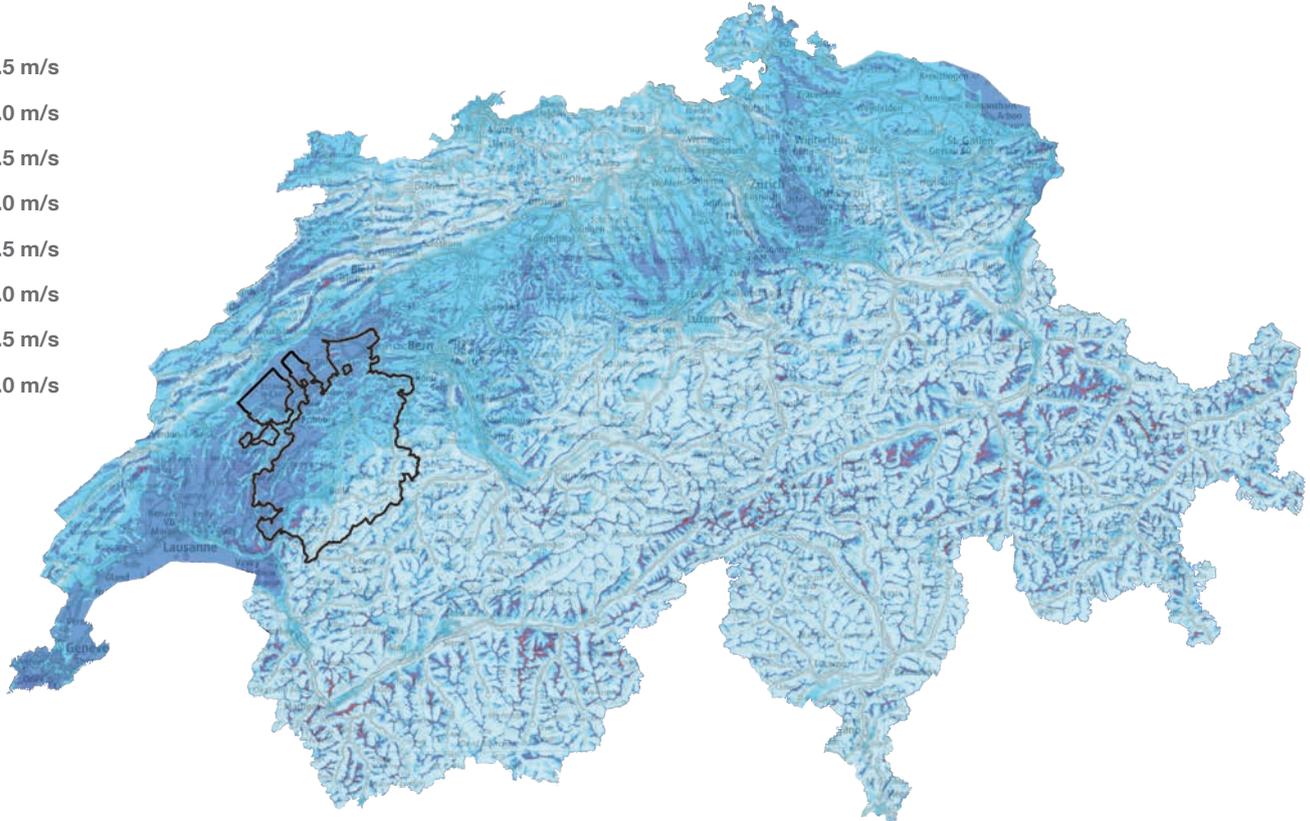
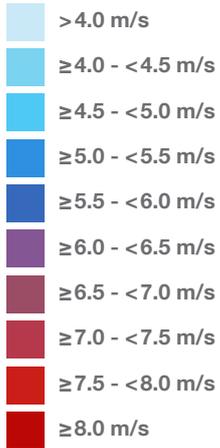
Das dreistufige Planungsverfahren verläuft wie folgt:



- 1 • Die **Kantone** legen im Auftrag des Bundes im kantonalen Richtplan Gebiete fest, die für die Windenergienutzung geeignet sind. Auf dieser Stufe wird eine Vernehmlassung bei den Gemeinden, Verbänden und Interessengruppen durchgeführt.



Windgeschwindigkeit



Quelle: www.windatlas.ch

Freiburg: ein Windpotenzial, das es zu nutzen gilt

Die Windverhältnisse in der Schweiz sind viel besser als ihr Ruf. In vielen Regionen sind die Stärke und die Regelmässigkeit der Winde geeignet, um sie für die Stromproduktion zu nutzen. Freiburg gehört zu den Kantonen, welche das grösste Potenzial aufweisen.

Viele Betreiber von Windparks in der Schweiz machen sehr gute Erfahrungen mit der Produktion. Zum Beispiel die drei Windturbinen im unteren Rhonetal bei Martigny: Sie erreichen jährlich 2400–2600 Vollbetriebsstunden. Das sind Werte, die mit Nordsee-Standorten nicht nur gleichziehen, sondern diese sogar übertreffen (z.B. Schleswig-Holstein, durchschnittlich 2025 Volllaststunden).

Windstärken und Windstromproduktion variieren je nach Region. Doch überall im Land gibt es geeignete Standorte, welche zu einer dezentralen, erneuerbaren und CO₂-armen Stromproduktion beitragen. **Würde man das**



Windatlas der Schweiz

ganze Windenergiepotenzial des Kantonsgebiets nutzen, könnte die Windkraft bis zu 10% des kantonalen Stromverbrauchs abdecken.

Ein weiterer Vorteil: Windenergieanlagen in der Schweiz erzeugen etwa zwei Drittel ihrer Jahresproduktion im Winter, dann wenn der Stromverbrauch besonders hoch ist. Damit kann Windstrom im Winter einheimischen Atomstrom ersetzen, aber auch Stromimporte aus Deutschland und aus Frankreich. Bei diesen Importen handelt es sich zum grössten Teil um klimaschädlichen Kohle- und Atomstrom.



Der Klimawandel, die grösste Bedrohung für Vögel

Eine gewissenhafte Planung und neue technische Lösungen garantieren den Vogel- und Fledermausschutz.

„Wir gehen davon aus, dass 75% der europäischen Brutvögel vom Klimawandel bedroht sind. Wenn wir auf umweltfreundliche Windenergie setzen, kommt dies auch der Vogelwelt zugute“, erklärte Felix Liechi von der Vogelwarte Sempach in „Beobachter Natur“.

Damit trifft er den Nagel auf den Kopf: Windenergie verringert den Bedarf an fossiler Stromproduktion und trägt so zum Kampf gegen den Klimawandel bei. Bei der Planung von Windenergieanlagen wird auf Brutplätze und Habitate von besonders sensiblen Vogelarten Rücksicht genommen: Für Moore, Wasser- und Zugvogelreservate, Auen, Amphibienlaichgebiete und Trockenwiesen und -weiden gilt ein unumstössliches Verbot für Windenergieanlagen. **Ausserdem zeigen wissenschaftliche**

Studien, die im Jura und in Graubünden durchgeführt wurden, dass sich Zug- und Nistvögel weit oberhalb der Flügel der Windräder bewegen und Greifvögel sowie Krähen die Anlagen in einem Abstand von hundert Metern umfliegen. Sie haben auch gezeigt, dass die Anzahl toter Vögel pro Windkraftanlage relativ klein (ca. 20 Vögel pro Jahr) ist.

Fledermäuse sind vor allem von Mitte März bis Ende Oktober, in der Dämmerung und bei schwachem Wind unterwegs, wenn die Windkraftanlagen ohnehin seltener in Betrieb sind. Windenergieanlagen an sensiblen Standorten sind mit einem System ausgerüstet, das die Anlage abschaltet, wenn Gefahr für die Fledermäuse droht oder Vogelzug stattfindet.

Vorkehrungen zum Schutz vor Beeinträchtigungen

Dank technischer Fortschritte in diesem Bereich können Windkraftanlagen heute bei sehr begrenzten Beeinträchtigungen für die Bevölkerung eine beträchtliche Menge Strom produzieren.

Windenergieanlagen verursachen Geräusche, die hauptsächlich an den Flügeln der Anlage entstehen. Diese müssen strengen gesetzlichen Vorgaben entsprechen, insbesondere der Lärmschutzverordnung. Um diese einzuhalten, dürfen die Windkraftanlagen von den Anwohnern kaum gehört werden. Die Betriebsgeräusche von geplanten Anlagen werden im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung systematisch abgeklärt. Dabei sind die Lärmgrenzwerte für die Nacht strenger als für den Tag.

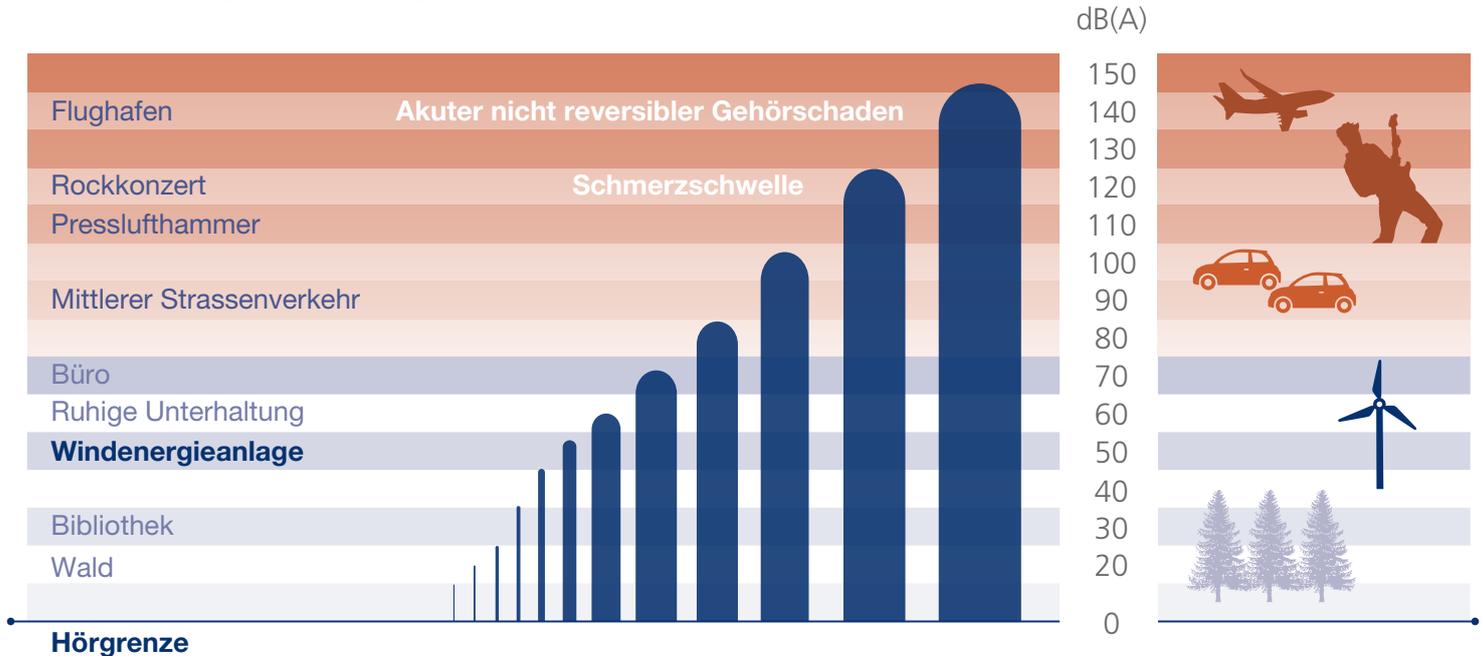
Sind die Anlagen in Betrieb, müssen sie die Anforderungen in jedem Fall erfüllen. Bestehen

Zweifel daran, ordnen die Behörden entsprechende Messungen an und verfügen Massnahmen, die die Einhaltung der Lärmschutzanforderungen sicherstellen.

Eine Unterhaltung im normalen Plauderton ist direkt unter einer laufenden Anlage jederzeit möglich. Ausserdem sind Windkraftanlagen der jüngsten Generation mit technischen Vorrichtungen ausgestattet, um die Geräusche weiter zu reduzieren. An den Flügeln werden an der Hinterkante Kämme angebracht und es werden Flügel mit gebogenen Blattenden eingesetzt, die die Luftwirbel und somit die Geräuschbildung vermindern.

Streng geprüft und keineswegs laut

Eine Windkraftanlage verursacht weniger Lärm als ein Gespräch im Büro.



Windenergie: eine unschlagbare Ökobilanz



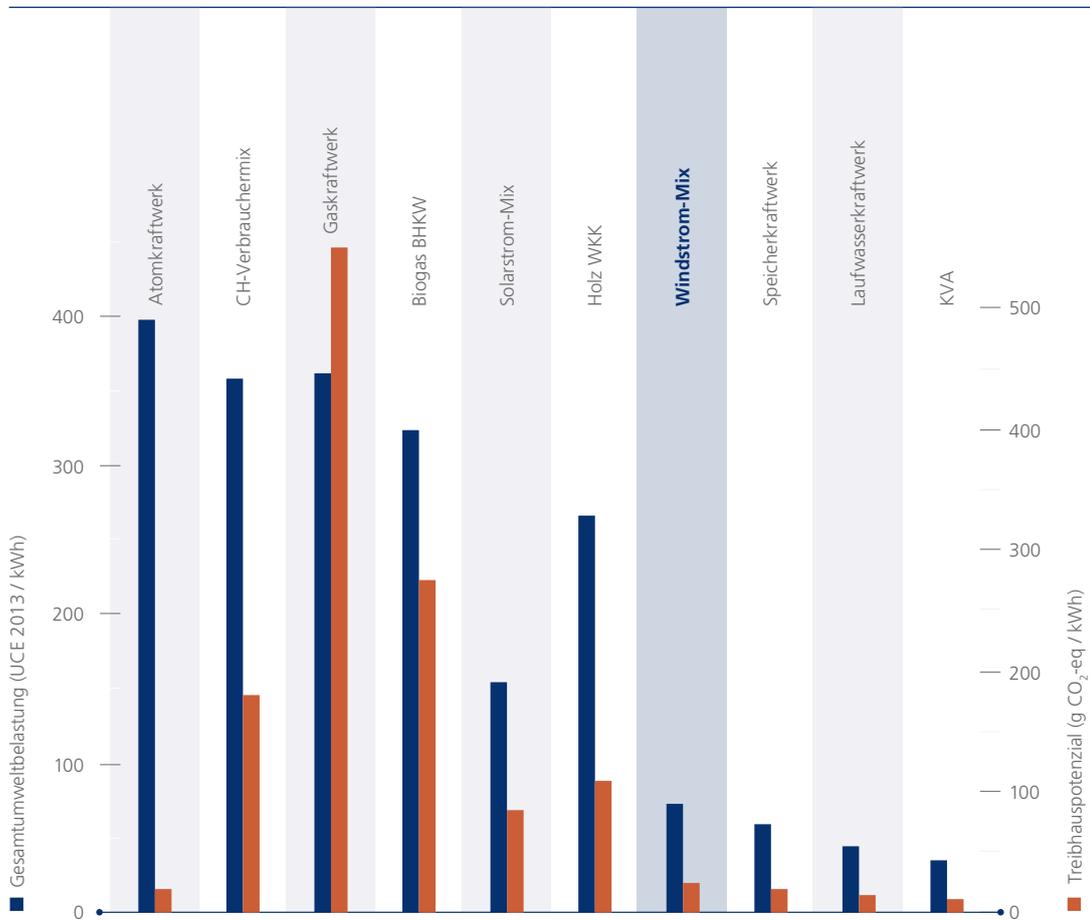
Schnell aufgebaut, schnell abgebaut: Mit neuen Technologien lassen sich die Auswirkungen des Baus einer Windkraftanlage noch weiter minimieren. Video.

Keine andere Stromerzeugungsanlage glänzt mit einer so kurzen Amortisationszeit der grauen Energie wie ein Windrad. Die Nutzung der Windenergie ist nach der Wasserkraft die ökologischste Art der Stromgewinnung.

Eine Windenergieanlage erzeugt während ihrer Laufzeit von 20 bis 25 Betriebsjahren mindestens 40-mal so viel Energie, wie für ihre Herstellung, Montage, Nutzung und Entsorgung benötigt wird. Diese sogenannte graue Energie ist je nach Anlagengrösse nach 6 Monaten Betriebszeit kompensiert. **Windstrom verursacht gegenüber dem Schweizer Stromverbrauchsmix gut 5-mal weniger CO₂-Emissionen** und leistet so

einen Beitrag zum Klimaschutz. Die Baumaterialien einer Windenergieanlage, das sind Stahl, Kupfer, Aluminium, Beton, Schmierstoffe und diverse Fasern, sind grösstenteils recycelbar.

Etwa 80 bis 90% der Materialien können wieder in den Kreislauf einfließen. Der Rest wird beispielsweise für die Herstellung von Beton verwendet.



Ökobilanz verschiedener Stromtypen

Eine Bewertung der Gesamtumweltbelastung berücksichtigt ein breites Spektrum an Faktoren über den gesamten Lebenszyklus einer Stromproduktionsanlage – von Treibhausgasen über radioaktive Abfälle, Belastung von Luft, Boden und Gewässern bis zu Problemstoffen. Die Umweltbelastung beim Windstrom ist hauptsächlich auf die Herstellung der Anlagen zurückzuführen.

Quelle: BFE / ZHAW, Ökobilanzierung von Schweizer Windenergie (März 2015), Aktualisierung Januar 2020

15% Windstrom in Europa, 6% weltweit – Tendenz stark steigend



Mit neuen Technologien gegen den Klimawandel

Der Klimawandel ist immer deutlicher zu spüren. Die Windenergie kann dank der Elektrifizierung der Wärmeproduktion sowie der Mobilität einen Beitrag gegen den Klimawandel leisten.

Ab 2050 soll die Schweiz unter dem Strich kein CO₂ mehr ausstossen. Gerade beim Heizen und im Individualverkehr kann der CO₂-Ausstoss leicht verringert werden. Ein Elektroauto weist einen Wirkungsgrad von über 90% auf, während dieser beim Benzinmotor bei maximal 34% liegt. Und eine Wärmepumpe produziert mit 1 Kilowattstunde Strom bis zu 4 Kilowattstunden Wärme. Diese Technologien leisten allerdings

nur einen Beitrag zum Kampf gegen den Klimawandel, sofern der Strom für ihren Betrieb aus erneuerbaren Quellen und insbesondere aus Windkraft stammt.

Windenergie gehört neben Solarenergie zu den erneuerbaren Technologien, die weltweit am meisten zugebaut werden: 2019 deckte Windstrom bereits 15% des europäischen Strombedarfs (Schweiz: < 1%) ab.

Richtig oder falsch?

*Unterscheiden wir Fakten von Gerüchten,
Fake News und Vorurteilen!*

„Die Schweiz ist kein Windland“

✘ **Falsch.** Viele Regionen in der Schweiz, darunter auch der Kanton Freiburg, verfügen über ein beträchtliches Potenzial für die Windkraftproduktion. An manchen Orten sind das Windaufkommen und die Windstärken sogar vergleichbar mit Küstenregionen.

„Windkraft in der Schweiz lohnt sich nicht“

✘ **Falsch.** Langfristig könnte die Windkraft bis zu 7% des Stromverbrauchs in der Schweiz decken. Es stimmt, dass diese Menge nicht ausreicht, um die Produktion der Kernkraftwerke zu ersetzen, aber der grosse Vorteil der erneuerbaren Energien liegt in ihrer Komplementarität: Windräder erzeugen vor allem im Winter Strom, wenn der Bedarf hoch und die Produktion von Solaranlagen und Wasserkraftwerken niedrig sind. Zu diesen Zeiten kann Windkraft nicht nur den Strom aus den Kernkraftwerken ersetzen, sondern auch die Importe aus dem Ausland verringern.

„Wir können die Kernkraft ersetzen, indem wir Strom sparen und die Fotovoltaik ausbauen“

✘ **Falsch.** Stromsparen und Sonnenenergie sind sicher wichtige Bausteine, aber allein werden sie nicht reichen, um die Strommenge auszugleichen, die insbesondere nach der Abschaltung der Kernkraftwerke fehlen wird. Auch wenn die Bevölkerung mehr und mehr für das Energiesparen sensibilisiert ist und die Elektrogeräte effizienter werden, führen die Klimaschutzziele und der Anspruch, unsere Abhängigkeit von Ölimporten zu reduzieren dazu, dass der Stromanteil innerhalb des Schweizer Energiemixes steigt. Was die Solarenergie betrifft, spielt diese eine wichtige Rolle, doch um so viel Strom wie eine einzige Windkraftanlage zu produzieren, wären rund 40 000 Quadratmeter Solarzellen nötig; das entspricht 6 Fussballfeldern. Ausserdem ergänzen sich Windkraftanlagen und Fotovoltaikpanels: Erstere erzeugen hauptsächlich nachts und im Winter Strom, zweitere tagsüber und im Sommer.

Wollen Sie mehr wissen?
Weitere Fragen und Antworten
finden Sie auf unserer Internetseite:



„Wir können den Strom importieren, anstatt ihn in der Schweiz zu produzieren“

✓ Richtig, aber nicht stimmig im Zusammenhang mit der Energiestrategie 2050, die 2017 vom Volk angenommen wurde, und im Widerspruch zur Versorgungssicherheit der Schweiz. Ausserdem kommt der Grossteil des aus Deutschland und Frankreich importierten Stroms aus klimaschädlichen Kohle- oder Kernkraftwerken. Darüber hinaus ist nicht sicher, dass die Schweiz langfristig Strom importieren kann. In Deutschland wird ein Atomkraftwerk nach dem anderen abgeschaltet und der endgültige Kohleausstieg ist bis 2038 vorgesehen. Jedes Land muss also seine eigenen Produktionskapazitäten auf der Grundlage erneuerbarer Energiequellen ausbauen.

„Windkraftanlagen sind schlecht für die Natur“

✗ Falsch. Die grösste Bedrohung für die Umwelt ist der Klimawandel. Windkraft kann dazu beitragen, die CO₂-Emissionen und damit das Risiko für die Natur zu verringern.

Wissenschaftliche Studien zeigen, dass die Auswirkungen von Windkraftanlagen auf die Vogelwelt begrenzt sind. Ausserdem können technische Lösungen das Zusammenleben von Windkraftanlagen, Vögeln und Fledermäusen verbessern.

„Windkraftanlagen wirken sich negativ auf die Immobilienpreise aus“

✓ Nicht bewiesen. Der Wert von Immobilien hängt von verschiedenen Faktoren wie dem Angebot, der Lage, dem Strassenlärm, den Anschlüssen an den öffentlichen Verkehr und das Strassennetz, den Steuern, den Hypothekenzinsen und der Nachfrage ab. Mehrere Studien aus der Schweiz und dem Ausland kommen zu dem Schluss, dass es keine Wertminderung von Immobilien in der Nähe von Windparks oder geplanten Windkraftanlagen gibt.

Viele weitere Informationen finden Sie in der Broschüre „Winterstrom für die Schweiz - Warum wir auch in der Schweiz Windenergie brauchen“ von Energie Schweiz pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/8037

Impressum

Kanton Freiburg Amt für Energie

Boulevard de Pérolles 25
1701 Freiburg
T +41 26 305 28 41
www.fr.ch/de/vwd/afe



Bildnachweise

Umschlagseiten: shutterstock.com
Seite 2: Dominik Baumgartner
Seite 5: Groupe E Greenwatt
Seite 6: © Suisse Eole
Seite 12: shutterstock.com
Seite 18: Felix Brönnimann
Seite 23: © Suisse Eole

Mit freundlicher Unterstützung des Bundesamts für Energie durch sein Programm Energie Schweiz www.energieschweiz.ch







ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service de l'énergie SdE
Amt für Energie AfE



energieschweiz
Unser Engagement: unsere Zukunft.