

Windkraft in der Schweiz = L'éolien en Suisse

Autor(en): **Novotný, Radomir**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **110 (2019)**

Heft 10

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-855985>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

dossier.

Windkraft in der Schweiz

Energie für den Winter | Bereits heute - noch vor dem Abschalten der KKW's - deckt die Schweizer Stromproduktion den Bedarf im Winter nicht ab. Aufgrund ihrer höheren winterlichen Produktion bietet sich deshalb ein Ausbau der Windkraft an.

L'éolien en Suisse

De l'énergie pour l'hiver | Aujourd'hui déjà, avant même l'arrêt des centrales nucléaires, la production suisse d'électricité ne couvre pas la demande en hiver. Sa production étant plus élevée en hiver qu'en été, un développement de l'éolien serait judicieux.

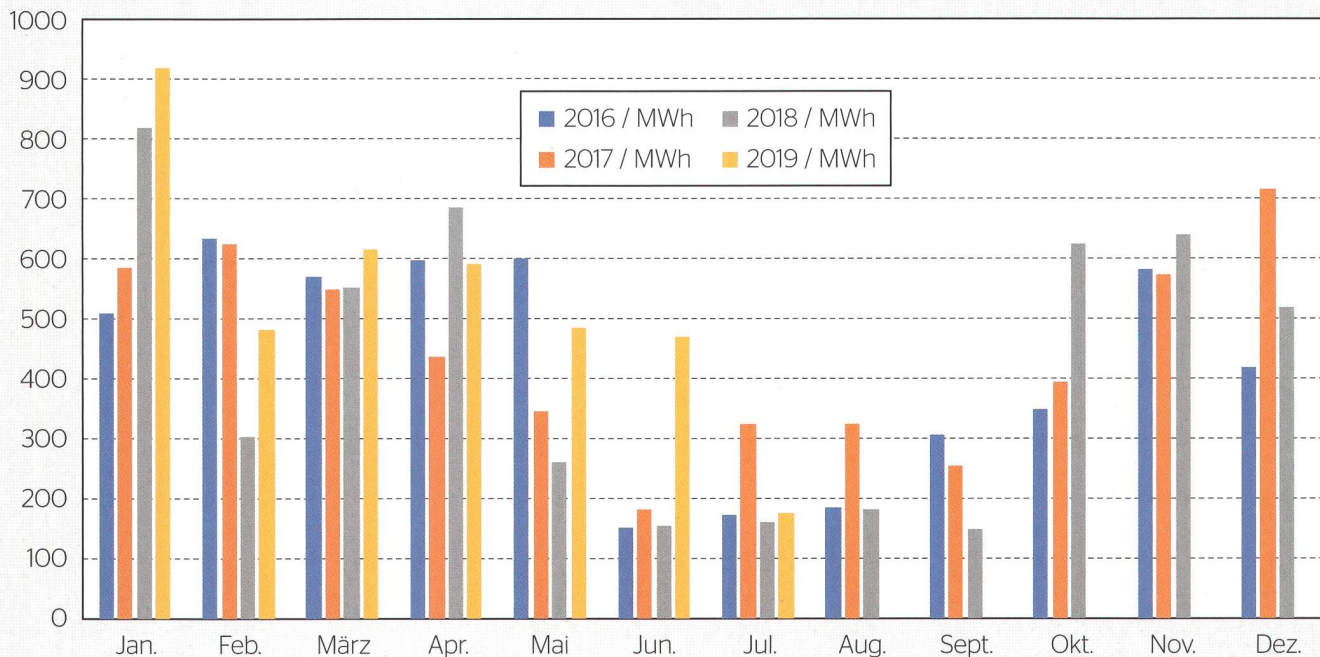
Windpark Gütsch

Die Akzeptanz für die lokale Windkraft ist unter der Bevölkerung in Andermatt hoch.

Parc éolien sur le Gütsch

L'acceptation de l'énergie éolienne locale par la population est élevée à Andermatt.





2



3

1 Produktionsdaten Windpark Gütsch. Im Januar 2019 wurde das bisherige Produktionsmaximum erreicht. Der Winterertrag dominierte in jedem Jahr.

Données de production du parc éolien du Gütsch. La production a atteint son maximum actuel en janvier 2019. Le rendement hivernal a dominé chaque année.

2 Reto Rigassi, Geschäftsleitungsmittglied der Enco AG, setzt sich als Geschäftsführer von Suisse Éole für die Windkraft ein.

Reto Rigassi, membre de la direction de la société Enco SA, s'engage en faveur de l'énergie éolienne en tant que directeur de Suisse Éole.

3 Poster-Ausstellung an der ersten Schweizer Windenergie-Forschungstagung in Rapperswil.

Exposition de posters lors du premier Forum suisse sur la recherche en énergie éolienne à Rapperswil.

RADOMÍR NOVOTNÝ

Das Profil der Stromproduktion in der Schweiz spricht eine klare Sprache. Im Sommer wird mehr produziert als konsumiert, im Winter hingegen muss Strom importiert werden, um den Bedarf zu decken. Diese Situation wird sich künftig noch verschärfen, wenn die Kernkraftwerke schrittweise stillgelegt werden, denn diese Bandenergie wird vor allem in der kalten Jahreszeit fehlen. Um dies zu entschärfen, könnte man beispielsweise die Photovoltaik in den Bergen ausbauen, denn sie produziert dort im März am meisten.

Der Vorteil der Windkraft

Man könnte aber auch auf Windkraft setzen, um diese Winterlücke zu verkleinern. Wie alpine PV-Anlagen mit steilen Anstellwinkeln produziert die Windkraft im Winter mehr Strom als im Sommer, an gewissen Orten rund zwei Drittel des Jahresertrags – sowohl im Jura als auch in den Alpen. Dabei muss in den Bergen der richtige Standort gewählt werden, denn es hat an gewissen Orten wegen thermischen Winden auch Orte, die mehr im Sommer produzieren. Aber grundsätzlich gilt für Windkraft, dass kältere Luft eine höhere Dichte aufweist und es im Winter eher windet. Dieser Vorteil der Windkraft könnte durch eine Einspeisevergütung, die nicht nur den Gesamtertrag, sondern auch den Produktionszeitpunkt berücksichtigt, gezielt gefördert werden.

Natürlich wirkt sich diese Stärke aber erst richtig aus, wenn genügend Windparks betrieben werden. Und hier fängt die Herausforderung an. Ende 2018 waren in der Schweiz erst 37 Windanlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt rund 80 MW am Netz. Das Ausbauziel bis 2050 liegt gemäss Suisse Éole zwischen 2,2 und 3 GW, d. h. rund 600 bis 900 Windanlagen. Es liegt also noch ein weiter Weg vor uns.

Ein Blick nach Norden

Vergleicht man den hiesigen Windkraftausbau mit dem des flächen- und bevölkerungsmässig halb so grossen, aber bezüglich Windsituation und Topografie ähnlichen Rheinland-Pfalz, ist der Kontrast enorm: Zum gleichen Zeitpunkt waren da 1748 Windanlagen in Betrieb, mit einer installierten Leistung von 3,6 GW. Oder, in den Worten von Reto Rigassi, dem Geschäftsführer von Suisse Éole: «Sie haben bereits jetzt das übertroffen, was wir uns bis 2050 vorgenommen haben.» Bis 2050 will Rheinland-Pfalz komplett auf erneuerbare Energien umgestellt haben.

Auch Baden-Württemberg eignet sich als Beispiel. Das Bundesland ist ein wenig kleiner als die Schweiz, etwa gleich dicht besiedelt und der Tourismus spielt eine vergleichbare Rolle. Auch da sind bereits 725 Windanlagen installiert. Sogar im zurückhaltenden Bayern hat es rund 1100 Anlagen. Diese Zahlen stimmen Reto Rigassi optimistisch: «Unsere Ziele bis 2050 sind realistisch.»

Bremsende Faktoren

Nebst den nicht nutzbaren Gegenden im Hochgebirge gibt es zwei Hauptgründe für diese Diskrepanz zwischen der

Le profil de la production d'électricité en Suisse est très clair. La production est supérieure à la consommation en été et l'hiver, en revanche, il est nécessaire d'importer de l'électricité pour couvrir les besoins. Cette situation s'aggravera encore au fur et à mesure de l'arrêt des centrales nucléaires, car cette énergie en ruban viendra à manquer, notamment pendant la saison froide. Pour modérer ce processus, on pourrait par exemple développer le photovoltaïque dans les montagnes: ce dernier y produit en effet le plus d'énergie en mars.

L'avantage de l'énergie éolienne

Ce déficit hivernal pourrait également être réduit en misant sur l'énergie éolienne. Comme les installations PV alpines dont les panneaux sont fortement inclinés, l'énergie éolienne produit plus d'électricité en hiver qu'en été, à savoir environ deux tiers du rendement annuel à certains endroits, dans le Jura comme dans les Alpes. Le choix de l'emplacement dans les montagnes est essentiel. En effet, certains lieux sont plus productifs en été du fait de la présence de vents thermiques. Toutefois, en ce qui concerne généralement l'énergie éolienne, l'air froid a une densité plus élevée et il y a plus de vent en hiver. Cet avantage de l'énergie éolienne pourrait être encouragé de manière ciblée avec une rétribution du courant injecté qui ne tiendrait pas uniquement compte du rendement total, mais également du moment de la production.

Bien entendu, cette force implique l'exploitation d'un nombre suffisant de parcs éoliens pour être réellement efficace. Et c'est justement là que réside le défi. Fin 2018, seules 37 éoliennes pour une puissance totale installée d'environ 80 MW étaient raccordées au réseau en Suisse. Selon Suisse Éole, l'objectif de développement jusqu'à 2050 se situe entre 2,2 et 3 GW, soit 600 à 900 éoliennes. Il reste donc un long chemin à parcourir.

Un coup d'œil vers le nord

Si l'on compare le développement local de l'énergie éolienne à celui de la Rhénanie-Palatinat, un Land deux fois moins important en termes de superficie et de population mais similaire du point de vue de la situation éolienne et de la topographie, le contraste est énorme: fin 2018, 1748 éoliennes y étaient en service pour une puissance installée de 3,6 GW. Ou, pour reprendre les mots de Reto Rigassi, directeur de Suisse Éole: «Ils ont déjà dépassé les objectifs que nous avons fixés pour 2050.» La Rhénanie-Palatinat souhaite d'ailleurs passer intégralement aux énergies renouvelables d'ici 2050.

Le Bade-Wurtemberg est également un bon exemple. Le Land est un peu plus petit que la Suisse; il présente approximativement la même densité de population et le tourisme y joue un rôle comparable. Ici aussi, 725 éoliennes sont déjà installées. Même la Bavière, plus circonspecte, compte environ 1100 éoliennes. Ces chiffres rendent Reto Rigassi optimiste: «Nos objectifs pour 2050 sont réalistes.»

Schweiz und Deutschland: die Förderungs-Rahmenbedingungen und die Bewilligungsverfahren. Ab Anfang der 1990er Jahre gab es in Deutschland lange eine stabile flächendeckende Einspeisevergütung. Zudem gelten in Deutschland Windanlagen als privilegierte Bauvorhaben. Würde man letzteres auf die Schweiz übertragen, bräuchte man gemäss Rigassi keine Nutzungsplanung. Gemeinden könnten Windprojekte nur steuern, indem sie Vorrangflächen auswiesen. Täten sie dies nicht, würde dem Bau nichts im Wege stehen, solange die gesetzlichen Anforderungen erfüllt werden.

In der Schweiz ist die kostendeckende Einspeisevergütung beschränkt. Sie fing erst 2008 an und läuft Ende 2022 aus. Neuere Projekte können also nicht mit ihr rechnen. Ausserdem lassen sich die Schweizer Bewilligungsverfahren nicht mit den deutschen vergleichen. In der Schweiz hat man zwei Hürden: erstens die zurückhaltend ausgeführte Richtplanung, in der die Kantone ausweisen, wo ein Bau von Windanlagen überhaupt erlaubt ist, und zweitens die von den Gemeinden bewilligte Nutzungsplanung. Wenn zwischen den Vorstellungen von Kanton und Gemeinde keine Schnittmenge existiert, sind Windkraftprojekte a priori nicht realisierbar. Obwohl die Richtplanung und die Nutzungsplanung manchmal bereits parallel ausgeführt werden, um den Bewilligungsprozess zu beschleunigen, ist der Prozess langwierig. Bei den meisten vor einem Jahrzehnt – bei der Einführung der Einspeisevergütung – eingereichten Projekte weiss man heute gemäss Rigassi weder, ob sie bewilligt werden, noch, wie lange der Prozess dauern wird. Diese Unsicherheit schreckt Investoren ab.

Bis vor kurzem dauerte der gesamte Bewilligungsprozess in Deutschland rund fünf Jahre. Unterdessen geht es etwas länger, denn die Einsprachen mehren sich. Allerdings braucht es in Deutschland bei einer Einsprache nur drei Jahre bis zur rechtlichen Klärung. In der Schweiz vergehen hingegen sieben Jahre, bis eine Einsprache das Bundesgericht erreicht. Mit zunehmender Praxis in diesem Bereich dürften sich aber die Gerichtsverfahren künftig beschleunigen.

Vögelzüge sind unproblematisch

Ein Thema, das oft kontrovers diskutiert wird, ist der Vogelzug. Die Ansichten darüber, wie gefährlich Windanlagen sind, divergieren stark. Einerseits trifft man auf emotionale Aussagen wie: «Die Windradmonster sind eine Massenvernichtungswaffe für alle (noch) bei uns [im Schwarzwald] lebenden Vogelarten. Die sich schnell drehenden Turbinen verarbeiten alles, was fliegt und in ihre Nähe kommt, zu Hackfleisch.»^[1] Andererseits gibt es sachlichere Positionen wie die von Suisse Éole. Reto Rigassi sagt: «Man hat die Vogelzugproblematik detailliert in Le Peuchapatte untersucht, einem Windpark auf einem Bergrücken im Jura, der aus drei 108 m hohen Windturbinen mit einer installierten Leistung von 6,9 MW insgesamt besteht.» Da wurden Vogelzüge mit dem Radar gemessen und tote Vögel gesucht. Man hat sieben tote Vögel pro Anlage und Jahr gefunden und dies auf rund 20 Vögel pro Anlage hochgerechnet, da nicht alle Vögel gefunden werden. Positiv war, dass sich

Les facteurs de ralentissement

Outre les zones inutilisables en haute montagne, deux raisons principales expliquent cet écart entre la Suisse et l'Allemagne: les conditions-cadres en matière d'encouragement et les procédures d'autorisation. Un système long-temps stable de rétribution du courant injecté a été mis en place à l'échelle nationale en Allemagne dès le début des années 1990. De plus, les éoliennes y sont considérées comme des projets de construction privilégiés. Selon Reto Rigassi, si ce dernier point était appliqué en Suisse, les plans d'affectation ne seraient pas nécessaires. Les communes ne pourraient s'opposer aux projets éoliens qu'en identifiant les emplacements prévus en tant que surfaces prioritaires pour d'autres utilisations. Si elles ne le font pas, rien ne s'opposerait à la construction tant que les exigences légales sont respectées.

En Suisse, la rétribution de l'injection à prix coûtant est limitée. Elle n'a commencé qu'en 2008 et prendra fin en 2022. Par conséquent, les projets les plus récents ne peuvent pas en tenir compte. Par ailleurs, les procédures d'autorisation suisses ne peuvent être comparées aux procédures allemandes. Deux obstacles doivent être surmontés en Suisse: d'une part, l'exécution prudente des plans directeurs, dans lesquels les cantons indiquent où la construction de parcs éoliens est généralement autorisée et, d'autre part, les plans d'affectation approuvés par les communes. S'il n'existe aucun recoupement entre les idées des cantons et des communes, les projets éoliens ne sont a priori pas réalisables. Bien que les plans directeurs et les plans d'affectation soient déjà parfois définis en parallèle en vue d'accélérer la procédure d'autorisation, le processus reste long. Selon Reto Rigassi, la plupart des projets soumis il y a une décennie, lorsque la rétribution de l'injection a été introduite, n'ont toujours pas obtenu de réponse quant à savoir s'ils seront approuvés ou combien de temps le processus durera. Cette incertitude dissuade les investisseurs.

Jusqu'à récemment, l'ensemble de la procédure d'autorisation durait environ cinq ans en Allemagne. Il faut désormais compter un peu plus longtemps, car les objections se multiplient. Le règlement juridique en cas de recours ne dure toutefois que trois ans en Allemagne. En Suisse, en revanche, il faut sept ans pour qu'un recours soit porté devant le Tribunal fédéral. La pratique croissante dans ce domaine devrait toutefois permettre d'accélérer les procédures judiciaires à l'avenir.

La migration des oiseaux ne pose pas problème

Le thème de la migration des oiseaux fait souvent l'objet de controverses. Les points de vue divergent fortement quant au danger que les éoliennes représentent dans ce contexte. On entend, d'un côté, des déclarations émotionnelles telles que: «Ces monstres sont une arme de destruction massive pour toutes les espèces d'oiseaux qui vivent (encore) chez nous [en Forêt Noire]. Les turbines qui tournent rapidement transforment tout ce qui vole ou passe à proximité en hachis.»^[1] De l'autre, il existe des positions plus objectives comme celles de Suisse Éole:

unter den gefundenen toten Vögeln kein einziger aus einer bedrohten Art befand. Rigassi konstatiert: «Die Bedrohung durch den Windpark ist vergleichbar mit der einer Hauskatze, die auch jährlich ähnlich viele Vögel fängt.»

Das Schwierige beim Vogelzug sei gemäss Rigassi die Tatsache, dass man heute keine klaren Kriterien für das Abstellen der Windanlagen hat, denn die Totfunde wurden nicht dann gemacht, wenn viele Vögel unterwegs waren. Man vermutet, dass schlechte Sichtbedingungen oder eine plötzliche Verschlechterung der Sichtweite vermehrt zu Kollisionen führt. «Wenn man versteht, weshalb es zu Kollisionen gekommen ist, kann man einen Algorithmus entwickeln, der die Anlagen abstellt. Aber heute wissen wir nicht, wann überhaupt abgestellt werden muss.», sagt Rigassi.

Beim Griespass, dem höchsten Windpark Europas, ist nicht der Vogelzug problematisch, sondern jagende Fledermäuse. Bei Fledermäusen im Bereich der Anlage werden die Windräder abgestellt. Dies passiert glücklicherweise nur bei geringen Windgeschwindigkeiten, denn wenn es stürmt, hat es in Windturbinenhöhe keine Insekten und somit auch keine Fledermäuse. Die Produktion wird durch das Abstellen deshalb kaum beeinträchtigt, die Ertragsreduktion liegt üblicherweise im Bereich von 1 bis 2%.

Der Vogelzug wird in der Schweiz aber nicht nur in der Praxis untersucht. Beispielsweise hat ein Team des ETH Laboratory of Energy Conversion in Zürich unter der Leitung von Dr. Ndaona Chokani ein Prognosemodell für Zugvögel entwickelt, mit dem man das Kollisionsrisiko von Vögeln mit Windanlagen reduzieren möchte. Die Prognose liefert die Dichte eines Vogelschwarms in viertelstündlichen Intervallen für mehrere Tage im Voraus. Zudem lässt sich die Anzahl der Vögel und ihre Flughöhe vorhersagen. Da der Hauptkorridor im Schweizer Mittelland und den Juratälern liegt – das Jura- und die Alpen stellen eine natürliche Barriere dar – sollten Windparks im Schweizer Mittelland am meisten vom neuen Prognosemodell profitieren. Sofern eine Antwort auf die erwähnte Frage, unter welchen Bedingungen Kollisionen eigentlich auftreten, gefunden wird.

Vielseitige Schweizer Windforschung

Dieses Forschungsprojekt ist nur ein Beispiel der Windenergie-Forschungslandschaft in der Schweiz. Einen Einblick in ihre erstaunliche Vielfalt erhielt man am ersten Schweizer Windenergie-R&D-Forum, das am 15. Mai 2019 an der HSR in Rapperswil durchgeführt wurde. Da wurden Forschungsprojekte aus den drei Bereichen Windturbinen, Windparkplanung und Windparkbetrieb vorgestellt. Erstere umfassen beispielsweise Projekte zur Entwicklung neuer Kompositmaterialien, die stärker als Metall sind, sowie Simulationsmodelle für das Verhalten der Flügel. Bei der Planung künftiger Windparks standen die Themen aerodynamische Optimierung von Windturbinen und des Windpark-Layouts, Windsimulationen und die Visualisierung von Windturbinen beispielsweise mit Virtual Reality zur Erhöhung der lokalen Akzeptanz im Fokus. Beim Schwerpunkt Windparkbetrieb ging es unter anderem um

«La problématique liée aux oiseaux a été examinée en détail au Peuchapatte, un parc éolien situé sur une crête du Jura, composé de trois éoliennes d'une hauteur de 108 m pour une puissance installée totale de 6,9 MW», explique Reto Rigassi. L'analyse consistait à mesurer les migrations d'oiseaux et à rechercher les cadavres. Sept ont été trouvés par éolienne et par an, puis ce résultat a été extrapolé à 20 oiseaux morts par éolienne et par an dans la mesure où il est impossible de tous les retrouver. Le point positif: aucun n'appartenait à une espèce menacée. Il constate: «La menace que représente le parc éolien est comparable à celle d'un chat domestique qui chasse un nombre comparable d'oiseaux chaque année.»

Selon Reto Rigassi, la difficulté avec les oiseaux réside dans le fait que l'on ne dispose d'aucun critère clair pour l'arrêt des éoliennes. En effet, les oiseaux morts n'ont pas été trouvés pendant les périodes de grandes migrations. On suppose que de mauvaises conditions de visibilité ou une dégradation subite de la distance de visibilité provoquent plus d'accidents. «Comprendre comment les collisions surviennent permettrait d'élaborer un algorithme pour l'arrêt des éoliennes. Mais à l'heure actuelle, nous ne savons pas à quel moment il faudrait les arrêter», explique-t-il.

Au col de Gries, le plus haut parc éolien d'Europe, le problème n'est pas la migration des oiseaux, mais les chauves-souris lorsqu'elles chassent. Quand il y en a à proximité, les éoliennes sont stoppées. Cela n'arrive heureusement que par faible vent, car en cas de vents violents, il n'y a aucun insecte à la hauteur des éoliennes, et donc aucune chauve-souris. L'arrêt n'altère ainsi qu'à peine la production: la réduction est généralement de 1 à 2%.

En Suisse, la migration des oiseaux n'est toutefois pas étudiée uniquement dans la pratique. Par exemple, une équipe du Laboratory of Energy Conversion de l'EPF de Zurich, dirigée par le Dr Ndaona Chokani, a mis au point un modèle prédictif pour les oiseaux migrateurs dans le but de réduire le risque de collision avec les éoliennes. Les prévisions fournissent la densité d'une nuée d'oiseaux à des intervalles de quinze minutes pour plusieurs jours à l'avance. En outre, il est possible de prédire le nombre d'oiseaux et leur altitude de vol. Étant donné que le corridor principal passe à travers le Plateau suisse et les vallées du Jura – les montagnes du Jura et les Alpes constituant une barrière naturelle – les parcs éoliens du Plateau suisse devraient être les principaux bénéficiaires de ce nouveau modèle prédictif; à moins de trouver une réponse à la question susmentionnée, à savoir dans quelles conditions les collisions se produisent concrètement.

La recherche sur l'énergie éolienne en Suisse

Ce projet ne constitue qu'un exemple des travaux de recherche effectués sur l'énergie éolienne en Suisse. Le premier forum Swiss Wind Energy R&D, qui s'est tenu le 15 mai 2019 à la Haute école technique de Rapperswil (HSR), a montré un aperçu de son incroyable diversité. Des projets de recherche issus de trois domaines – les turbines éoliennes, la planification de parcs éoliens et



Windpark am Gotthardpass

Die Arbeit an den Fundamenten und den Zufahrtsstrassen hat begonnen. Voraussichtlich nächsten Sommer wird der Windpark in Betrieb genommen.

Parc éolien sur le col du Gothard

Les travaux pour la réalisation des fondations et des routes d'accès ont commencé. La mise en service du parc éolien est prévue pour l'été prochain.

die Betriebsoptimierung mittels künstlicher Intelligenz, um die Inspektion der Rotorblätter mit autonomen Drohnen und um präzisere Windprognosen mit Meteorodrohnern.

Die Palette der involvierten Hochschulen und Institute ist breit, denn die ETH Zürich, ETH Lausanne, ZHAW, HSR, FHNW, CSEM und weitere sind da aktiv. Man arbeitet zurzeit daran, eine «Swiss Wind Energy R&D Group» zu gründen, um Doppelspurigkeiten in der Forschung zu vermeiden, um Kontakte zur Industrie zu pflegen und um die Qualität von Produkten und Dienstleistungen für die Windenergie gewährleisten zu können. Motiviert sind diese Forschungsaktivitäten primär durch den stark wachsenden Windenergiemarkt besonders in Nachbarländern, von dem auch die Schweizer Industrie profitiert. Der Umsatz der Schweizer Zulieferfirmen, die den Weltmarkt mit Windtechnologien versorgen, ist beträchtlich.

Akzeptanz als Problem?

Ein Thema, das in der Windenergieforschung intensiv diskutiert wird, ist die Akzeptanz der Windkraft in der Bevölkerung. Es ist klar, dass der Ausbau der Windkraft – trotz ausgereifter technischer Lösungen – nicht möglich ist, wenn die soziale Akzeptanz fehlt. Im Nationalen Forschungsprogramm 71 (NRP 71) ging man deshalb auch der Frage nach, wie man die Information vermitteln soll, um eine ausgewogene, sachliche Debatte zu ermöglichen. Eine

l'exploitation de parcs éoliens – y ont été présentés. Le premier domaine comprenait, par exemple, des projets consacrés au développement de nouveaux matériaux composites plus résistants que le métal et de modèles de simulation du comportement des pales. Dans celui de la planification de futurs parcs éoliens, les thèmes traités étaient l'optimisation aérodynamique des turbines des éoliennes et de la conception du parc éolien, les simulations de vent et la visualisation des turbines, par exemple, en réalité virtuelle pour augmenter l'acceptation locale. Concernant le thème de l'exploitation de parcs éoliens, il s'agissait entre autres de l'optimisation de l'exploitation à l'aide de l'intelligence artificielle, de l'inspection des pales du rotor avec des drones autonomes et d'une prévision précise des vents au moyen de drones météorologiques.

La palette des Hautes écoles et des instituts impliqués est vaste. En effet, l'EPF de Zurich, l'EPF de Lausanne, la ZHAW, la HSR, la FHNW, le CSEM et de nombreuses autres institutions y contribuent activement. On travaille actuellement à la création d'un «Swiss Wind Energy R&D Group» afin d'éviter les doublons dans la recherche, d'entretenir les contacts avec l'industrie et de pouvoir garantir la qualité des produits et des services pour l'énergie éolienne. Ces activités de recherche sont motivées en premier lieu par le marché de l'énergie éolienne en forte croissance, notamment dans les pays voisins, dont l'industrie

wichtige Erkenntnis der Forschung ist dabei die Tatsache, dass sich negative Informationen stärker auswirken als positive. Mögliche Risiken beeinflussen besonders in aufgeheizten Kampagnen Entscheidungen stärker als allfällige Vorteile. Es wird deshalb empfohlen, grundlegende Informationen, verbunden mit einer offenen Diskussion, möglichst frühzeitig und langfristig zu vermitteln. [2]

Fünzig mit den Kantonen abgesprochene Windprojekte befinden sich heute in der Schweiz in Entwicklung. Ihre Realisierung würde es erlauben, bereits rund die Hälfte des in der Energiestrategie bis 2050 festgelegten Zielbeitrags zu erreichen. Mit der nötigen Akzeptanz wäre die Schweiz damit gut auf Kurs. Gemäss Rigassi ist die Akzeptanz eigentlich gut, besonders bei fertig entwickelten Projekten. Diese Akzeptanz sieht man an den Abstimmungsergebnissen in den Gemeinden ab 2012, denn von den fünfzehn Projekten, über die lokal abgestimmt wurde, wurden nur zwei abgelehnt: Court bei Biel und Saxon VS. Da das Saxon-Projekt identisch ist mit dem der Nachbargemeinde Charrat, ist schwer nachvollziehbar, wieso es in einem Fall abgelehnt wurde und im anderen nicht. Aber die kritische und zeitraubende Hürde kommt erst nach den Abstimmungen: die Einsprachen.

Die Akzeptanz lässt sich durch sachliche Information, offene Diskussionen und Visualisierungen der geplanten Windanlagen mit Virtual Reality erhöhen. Nicht zu unterschätzen ist auch die Wirkung bereits realisierter Anlagen, denn die anfängliche Skepsis weicht öfter einer breiteren Akzeptanz, wenn ein Windpark einmal steht und man sich konkret mit ihm auseinandersetzen kann und feststellt, dass die Anlagen wesentlich weniger stören als ursprünglich befürchtet.

Voraussichtlich nächstes Jahr soll auf dem Gotthardpass ein Windpark mit fünf knapp 100 m hohen Anlagen in Betrieb genommen werden, der jährlich bis zu 20 GWh erzeugen soll. Von den 32 Mio. CHF Projektkosten ist eine Million für die Renaturierung der Landschaft vorgesehen. Dieses Projekt am prominenten, symbolträchtigen Ort könnte nebst der erwünschten Stromproduktion auch eine Signalwirkung haben und könnte der Schweizer Windkraft den dringend benötigten Auftrieb verleihen, damit sie schon bald einen relevanten Beitrag zur Erreichung der Energieziele leisten kann. [3]

Referenzen | Références

- [1] Dokudrom, «Jetzt sollen auch die schönsten Landschaften des Schwarzwaldes Standort der Massenvernichtungswaffe Windmühle werden», 25. Mai 2019. Online auf Umwelt/Technik/Recht e.V. veröffentlicht.
- [2] Isabelle Stadelmann-Steffen, Karin Ingold, Stefan Rieder, Clau Dermont, Lorenz Kammermann und Chantal Strotz, Akzeptanz erneuerbarer Energie, 2018, S. 113.
- [3] Peter Jankovsky, «Der Gotthard ist ein Symbol für die Schweiz - und bald auch für ihre Ambitionen bei den erneuerbaren Energien», NZZ, 1. 8. 2019.



Autor | Auteur

Radomir Novotný ist Chefredaktor Electrosuisse.
Radomir Novotný est rédacteur en chef Electrosuisse.
 → Electrosuisse, 8320 Fehraltorf
 → radomir.novotny@electrosuisse.ch

suisse profite également. Le chiffre d'affaires des fournisseurs suisses qui approvisionnent le marché mondial en technologies éoliennes est considérable.

L'acceptation constitue-t-elle un problème ?

L'acceptation de l'énergie éolienne par la population est un sujet qui fait l'objet de discussions intenses dans le secteur de la recherche. Il est clair que le développement de l'énergie éolienne, malgré des solutions techniques sophistiquées, est impossible sans acceptation sociale. C'est pourquoi, dans le cadre du Programme national de recherche 71 (PNR 71), des chercheurs se sont également penchés sur la question de la transmission des informations afin de permettre un débat équilibré et objectif. Une découverte importante de la recherche: les informations négatives produisent un impact plus marqué que les informations positives. Les risques potentiels ont une plus grande influence sur les décisions que les avantages possibles, surtout dans le cadre de campagnes enfiévrées. C'est pourquoi il est recommandé de communiquer les informations fondamentales dans le cadre d'une discussion ouverte, aussi tôt et aussi longtemps que possible. [2]

Cinquante projets éoliens convenus avec les cantons sont actuellement en cours de développement en Suisse. Leur réalisation permettrait d'atteindre déjà environ la moitié de l'objectif fixé pour 2050 dans le cadre de la Stratégie énergétique. Avec l'acceptation nécessaire, la Suisse serait ainsi sur la bonne voie. Selon Reto Rigassi, l'acceptation est plutôt satisfaisante, particulièrement en ce qui concerne les projets déjà développés. Les résultats des votes dans les communes depuis 2012 le montrent bien, puisque sur les quinze projets ayant fait l'objet d'un vote à l'échelle locale, seuls deux ont été rejetés: Court, près de Bienne, et Saxon VS. Dans la mesure où le projet de Saxon était identique à celui de Charrat, la commune voisine, il est difficile de comprendre pourquoi le projet a été rejeté dans un cas et accepté dans l'autre. Mais le véritable obstacle, critique et de longue haleine, n'intervient qu'après les votes: les objections.

Des informations objectives, des discussions ouvertes et des visualisations en réalité virtuelle des éoliennes prévues permettent d'augmenter l'acceptation. L'effet des éoliennes déjà réalisées ne doit pas être sous-estimé, car le scepticisme initial cède souvent la place à une meilleure acceptation une fois le parc éolien en place, lorsque la population peut constater que les éoliennes sont beaucoup moins gênantes qu'elle ne le craignait à l'origine.

Un parc éolien de cinq éoliennes de près de 100 m de haut devrait être mis en service l'année prochaine sur le col du Gotthard et produire jusqu'à 20 GWh par an. Sur les 32 millions de francs que coûte le projet, un million est destiné à la renaturation du paysage. Outre permettre la production d'électricité souhaitée, ce projet situé à un endroit symbolique et bien en vue pourrait également lancer un signal et donner à l'énergie éolienne suisse l'impulsion dont elle a tant besoin pour contribuer, déjà dans un avenir proche, à la réalisation des objectifs énergétiques de manière significative. [3]

Das Leben ist schön,
solange nichts passiert.

suva.ch/regeln

Deshalb gibt's die lebenswichtigen Regeln.

Halte dich an deine lebenswichtigen Regeln
und sag bei Gefahr «Stopp»!

suva