

# Ueber Windkraftwerke

Autor(en): **Stambach, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **70 (1952)**

Heft 12

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-59576>

## **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.

## Ueber Windkraftwerke

DK 621.311.24

Die Ausnützung des Windes zur Gewinnung elektrischer Energie<sup>1)</sup> ist in Europa, besonders an der Westküste des Kontinentes, an der Nordsee sowie in England und Irland, wo die mittleren jährlichen Windgeschwindigkeiten 6 bis 8 m/s betragen, praktisch vollzogen worden. Es handelt sich meistens um kleine Kraftwerke bis höchstens 50 kW Nennleistung. Vorschläge für den Bau von Grossanlagen bis 20 000 kW Leistung, für die 250 m hohe Türme und Räder mit 180 m Durchmesser in Aussicht genommen sind, müssen als vorderhand unausführbar bezeichnet werden<sup>2)</sup>. Die heute grösstmöglich erreichbaren Leistungen dürften auf 2000 bis 3000 kW begrenzt sein. In den USA bestehen Anlagen für 800 kW. Demgegenüber ist man in Europa gegenwärtig damit beschäftigt, serienmässig Windkraftwerke bis zu 100 kW Leistung zu erstellen, die den Konkurrenzkampf mit der Energiegewinnung aus Kohle oder Oel durchaus bestehen können. Im Einzelfalle werden in den Windkraftwerken meistens auch Diesellaggregate aufgestellt, damit die Stromversorgung während windarmen Perioden und Sturmzeiten sowie bei Revisionen und Reparaturen durch diese übernommen werden kann.

In den Jahren 1941/44 ist in Dänemark erstmals die Energieproduktion von modernen Windkraftwerken systematisch und in grösserem Ausmass überprüft worden. Dabei standen gleichzeitig bis 88 Werke im Betrieb, die als Höchstwert in einem Monat über 480 000 kWh Energie erzeugten. 85 Anlagen lieferten im Jahre 1944 zusammen 3 Mio kWh, also durchschnittlich etwa 35 000 kWh pro Werk. Die Messungen wurden an zwei Konstruktionstypen ausgeführt, und zwar handelte es sich einerseits um Klappensegler-Anlagen der Firma Lykkegaard mit 12, 14, 16 und 18 m Windrad-durchmesser und (bei Windgeschwindigkeiten von 10 m/s) einer Grösstleistung von 30 kW. Diese Bauart ist einfach und sicher im Betrieb, arbeitet aber mit etwas geringer Windausnützung und lässt sich nicht voll automatisieren. Andererseits standen Schnellläufer der Firma F. L. Smith mit 17,5 und 24 m Windraddurchmesser und (bei 11 m/s Windgeschwindigkeit) Grösstleistungen von 50 kW unter Kontrolle. Diese Räder bestehen aus zwei- oder dreiflügligen, nach neuesten aerodynamischen Gesichtspunkten ausgebildeten Propellern mit entsprechend hohen Wirkungsgraden. Beide Systeme arbeiten über Akkumulatorenbatterien auf lokale Gleichstromnetze und werden normalerweise durch Reserve-Dieselanlagen ergänzt.

Bei der Beurteilung der Möglichkeit der Windausnützung spielen die Art des Kraftwerkbetriebs und der Verwendungszweck der Energie eine wichtige Rolle. Sogenannte Einzelversorger, beispielsweise landwirtschaftliche Betriebe, haben einen stark schwankenden Energiebedarf, so dass das Kraftwerk auch bei gutem Windanfall nicht dauernd und meist nur unter Teilbelastung arbeiten muss. Bei der Versorgung von Ortsnetzen ist die Ausnützungsmöglichkeit schon besser. Ist eine Windkraftanlage an ein grosses Ueberlandnetz angeschlossen, dann kann sie unter Umständen sogar voll ausgenutzt werden. Auf Grund der dänischen Messungen betrug die Ausnützung bei Ortsversorgungen 55 bis 71 % und bei Einzelhofanlagen 35 bis 50 %. Selbstverständlich hängen diese Möglichkeiten auch von den verwendeten Windflügeltypen und der Konstruktion der übrigen mechanischen und elektrischen Einrichtungen ab. Die modernen Propellerräder weisen bei mittleren und besonders bei grossen Windstärken bessere Wirkungsgrade auf als die Windräder älterer Bauart.

In Dänemark kann mit einer mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit auf Radhöhe von etwa 6 m/s gerechnet werden. In den untersuchten Anlagen sind Winde mit 3 bis 10 m/s Geschwindigkeit ausnützbar. Stärkere Winde treten meist nur kurzfristig und stossweise auf und können, wenigstens bei Einzel- und Ortsverbrauchern, wegen momentanem Mangel an Energiebedarf meistens nicht ausgenutzt werden. Es wurde festgestellt, dass bei mittleren Windgeschwindigkeiten von nur 5 bzw. 4 m/s die mögliche Energieerzeugung auf 79 bzw. 48 % von derjenigen bei 6 m/s absinkt. Die praktische Ausnützung des Windangebotes betrug bei

Werken für Einzelversorger etwa  $\frac{1}{3}$ , bei Anlagen für Ortsnetze rd.  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  und bei solchen, die an Ueberlandleitungen angeschlossen sind,  $\frac{2}{3}$  bis 100 %. Die jährliche Betriebsdauer, die abgesehen vom Windanfall und vom Energiebedarf auch von der mittleren Windstärke und von der Leistung des Kraftwerkes abhängig ist, wurde bei Lykkegaard-Rädern zu 3000 bis 3600 und bei Propellern bis zu 4100 Stunden, also zu rd. 40 bzw. 47 % der totalen Jahresstundenzahl festgestellt. Als Spitzenleistung erzeugte eine dänische, dreiflüglige Schnellläuferanlage mit 24 m Propellerdurchmesser bei 8,9 m/s mittlerer Windgeschwindigkeit 1358 kWh/Tag, was einer Dauerleistung von 56,6 kW entspricht.

Weitere Betriebsergebnisse liegen von einem modernen Windkraftwerk vor, das kürzlich auf der vor der Elbemündung liegenden Insel Neuwerk für eine Nennleistung von 18 kW erstellt worden ist. Der dreiflüglige Propeller mit 15 m Durchmesser ist auf einem 20 m hohen Turm montiert und überträgt die Energie auf den Generator am Turmfuss mechanisch. Eine besondere Reguliereinrichtung und eine Flügelbremse sorgen für den störungsfreien Betrieb bei böigem oder sehr starkem Wind. Da die Leistung eines Windkraftwerkes der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit direkt proportional ist, kommt solchen Einrichtungen grosse Bedeutung zu. Im Jahre 1950 konnten in der Anlage Neuwerk während 3840 Betriebsstunden während elf Monaten fast 30 000 kWh erzeugt werden. Die Windgeschwindigkeit betrug im Jahresmittel 7,2 m/s und wies Grösstwerte bis 40 m/s auf. An 116 Tagen stand die Anlage still, und zwar wegen zu starkem oder fehlendem Wind, wegen Mangel an Energiebedarf oder wegen Reparaturen. Trotz diesem zeitlich erheblichen Ausfall konnten in diesem Betriebsjahr durch die Windkraftausnützung 10 000 kg Dieselöl eingespart werden.

Die Betriebsdaten der erwähnten modernen Windkraftwerke (nach Aufsätzen aus «Elektrizitätswirtschaft» vom Oktober/November 1951) vermögen ein gutes Bild über die gegenwärtigen Möglichkeiten der Umwandlung von Wind in elektrische Energie zu vermitteln. Sie zeigen, dass unter verhältnismässig günstigen Voraussetzungen und besonders für die Versorgung von abgelegenen Einzelsiedlungen Windkraftwerke geeignete und wirtschaftliche Energiespender sein können. In hochalpinen Stationen, wie zum Beispiel auf dem Säntis, sind Versuchsanlagen aufgestellt worden. Deren Ausnützungsgrad ist indessen bedeutend niedriger als bei den Anlagen am Meer, weil die kontinentalen Gebirgswinde viel unregelmässiger und im Jahresdurchschnitt mit geringerer Stärke auftreten. Dazu wirkt sich die starke Raureif- und Eisbildung im Gebirgswinter sehr nachteilig aus. Es wäre interessant, hierüber von zuständiger Seite Näheres zu erfahren.

E. St.

## Wettbewerb für das Seeländische Verpflegungsheim in Worben

DK 725.5 (494.24)

### Aus dem Programm

Das Gelände des Seeländischen Verpflegungsheimes Worben ist eingeteilt in drei Sektoren: im Süden das von der Anstalt verwaltungstechnisch unabhängige Hotel und Bad; im Osten das Anstaltsgelände; im Nord-Westen die zur Anstalt gehörenden Oekonomiegebäude. Die Projektierungsarbeiten des Wettbewerbes bezogen sich hauptsächlich auf das Anstaltsgelände. An den Gebäuden des Hotels und des Bades waren für die nächste Zeit keine Aenderungen vorgesehen, doch sollte ihre Umgebung mit Zufahrt, Parkplatz und Gartenanlagen in die Gesamtprojektierung einbezogen werden. Die landwirtschaftliche Zone, umfassend Stall und Speicher, grosse Scheune, Tränkeanlage, Fruchtscheune, Wagenschuppen, Maschinenhalle und Hühnerhofanlage, sollte erweitert werden. Zu studieren waren:

Schweinestall, Schafstall, Kompostanlage.

Für die eigentliche Anstalt als Hauptprojektierungsaufgabe war eine Belegung von durchschnittlich 165 Frauen, 280 Männern und 35 Angestellten mit Kindern zugrunde gelegt, die in folgende Abteilungen zu gliedern waren:

<sup>1)</sup> Vgl. «Die Energiequellen der Erde» in SBZ 1951, Nr. 9, S. 110.

<sup>2)</sup> Vgl. J. Ackeret in SBZ, Bd. 114, S. 41\* (1939) und Bd. 123, S. 71 (5. Febr. 1944).