

Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 30 (1914)

Heft: 47

Artikel: Die Windkraft und ihre Bedeutung für Industrie und Gewerbe

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-580754>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

den Balkenköpfen auf. Bei völlig freistehenden Bauten ist diese Gefahr natürlich noch umso größer.

Infolge der unbestreitbaren Schwierigkeit, die erste Ansteckung durch Pilzkeim im Bauholze schon vor seiner baupraktischen Verwendung stets absolut sicher zu ermitteln, sind denn auch selbst bei sorgfältigster Ausführung derartige Fälle, in denen angestecktes Holz als gesundes zur Verwendung kommt, keineswegs selten. Aber andererseits kommt es doch auch entschieden darauf an, mit möglichster Genauigkeit alles das vorher zu tun, was durch die Erfahrung der Praxis als weitreichender Schutz gegen unwissentliche Verwendung erkannt worden ist.

Hierher gehört in erster Linie, daß man das Bauholz vor Ingebrauchnahme eingehend auf seinen Feuchtigkeitsgehalt untersucht. Entnimmt man nun verschiedenen Stellen der Balken Bohrspäne und wägt diese im frischen sowohl wie im ausgetrockneten Zustande, so läßt sich daraus ohne weiteres der Feuchtigkeitsgehalt des Bauholzes feststellen. Vor dem Einbau werden dann die Balken an den Firnenden und wo sie aufliegen auch an den vier Seitenflächen mit einem Schutzanstrich versehen. Die hierzu vielfach übliche Verwendung von Karbolinum hat sich nicht immer als hinreichend schutzkräftig genug erwiesen, abgesehen davon, daß der penetrante Geruch nur bei bestimmten Bauwerken sich erträglich erzeigt.

Als absolut zuverlässig und einwandfrei wird für den Schutzanstrich eine 1—2prozentige Mykantinlösung gebraucht. Allerdings ist hier sehr darauf zu achten, daß von dieser gelben Flüssigkeit nichts verspritzt wird, da sie durch den Fuß durchschlägt. Es ist daher auch immer empfehlenswert, die Unterseite der Balken nachträglich noch mit einer Schellacklösung zu streichen, bevor der Deckenputz aufgebracht wird. Nach dem Eindecken der Häuser erhalten dann auch die Balken und Bretter der Einshublager einen Anstrich aus $\frac{1}{2}$ bis 1prozentiger Mykantinlösung. Für die Füllung der Balkenfache verwendet man trocknen, ausgeglühten Sand, der um der größern Sicherheit willen vor dem Einbringen erst auf seinen Feuchtigkeits- bezw. Trockenzustand hin untersucht wird. Damit man die Balkenköpfe gegebenenfalls später ohne Umstände untersuchen kann, empfiehlt es sich, stets ein Unter Brett des Hauptgesimses und mehrere Dielenbretter abschraubbar einzurichten. Solche Untersuchungen im schon bestehenden Bau haben nur dann rechten Wert, wenn man möglichst sogleich die erste auftretende Trockenfäule erkennt und beseitigt, damit ihr nicht durch Verschleppung oder weitere Ansteckung der echte Hauschwamm nachfolgen kann. Die Untersuchung geschieht daher durch Bohrungen, die als Stichproben an Balkenlagern und Lagerhölzern vorgenommen werden. An den Bohrspänen, die man dabei zu Tage fördert, ist zu erkennen, ob das Holz gesund oder krank ist. Ergibt sich nun die Erkrankung des Bauholzes im Bau, so müssen alle vermorschten und angegangenen Hölzer und Holzteile unbedingt ausgewechselt werden. Das übrige, noch einwandfrei gebliebene Holz wird durch den erwähnten Schutzanstrich gesichert. Die Balkenköpfe lagert man auf Dachpappe und die Balkenfache erhalten statt der alten Füllung reinen ausgeglühten Sand. Wenn gewissenhaft nach diesen Grundsätzen eingegriffen wird, so hat man nach der einmaligen derartigen Bauholzerneuerung mit einem weiteren Auftreten oder Umsichgreifen der pilzigen Erkrankung nicht mehr zu rechnen.

Bei Adressenänderungen

wollen unsere geehrten Abonnenten zur Vermeidung von Irrtümern uns neben der neuen stets auch die alte Adresse mitteilen. Die Expedition.

Die Windkraft und ihre Bedeutung für Industrie und Gewerbe.

Wohl über keine motorische Kraft gehen die Ansichten so auseinander wie über die Windkraft. Die einen sehen in ihr die Triebkraft der Zukunft, das „Eisflein dech dich ohne Kosten“ und die anderen sprechen ihr jede Verwertungsmöglichkeit mit wirtschaftlichem Erfolg ab.

Wie in so vielen Dingen dürfte auch hier die Wahrheit in der Mitte liegen; es gibt viele Fälle, für die zwar Windmotoren sehr lebhaft angeboten werden, von unparteiischem Standpunkt aus aber nicht in Frage kommen und es gibt auch Betriebe, für die ein Windmotor das wirtschaftlich günstigste Resultat zu erzielen vermag. Zu einem allgemeinen Urteil braucht man hier nicht, wie bei andern Kraftmaschinen, mehr oder minder komplizierte Berechnungen anzustellen, man kann hier den kaum zu bestreitenden Satz aufstellen: für alle Fälle, in denen die Betriebskraft stets, zu jeder Zeit zur Verfügung stehen muß, ist ein Windkraftmotor, weil unzuverlässig, nicht zu empfehlen. Überall dagegen, wo auf Vorrat gearbeitet werden kann, wo es genügt, wenn man in gewissen Zeitabständen wieder motorische Kraft zur Verfügung hat, da ist auch die Erstellung einer Windkraftanlage in Erwägung zu ziehen.

Daraus ergeben sich die Anwendungsgebiete dann von selbst; man wird Windkraftmaschinen hauptsächlich in Betracht ziehen für die Wasserversorgung von einzelnen Gehöften oder Gebäudekomplexen, event. von kleinen Ortschaften, dann zum Antrieb von landwirtschaftlichen Maschinen, ferner zur Versorgung mit Elektrizität für kleinere Anwesen und in vereinzelt Fällen auch zum Antrieb von Arbeitsmaschinen im Handwerk.

Nehmen wir das Letzte zuerst zur Erörterung. Man bietet den Handwerkern häufig in lebhafter Reklame die Windkraftausnutzung an, nicht jedes Mal mit Recht. Gewiß gibt es viele Handwerksbetriebe, für die ein Windkraftmotor recht gute Dienste leistet, es gibt aber noch viel mehr, für die er nicht genügt.

Es kommt hier ganz auf Größe und Beschäftigung des in Frage stehenden Betriebes an. Ein Handwerker auf dem Lande, der nicht das ganze Jahr Beschäftigung in seinem Handwerk hat, der auch noch der Landwirtschaft nachgeht oder irgend eine Vertretung ausübt zc., für den wird bei günstiger Lage seiner Werkstatt ein Windmotor recht gute Dienste leisten; er kann ihn auch zur Beleuchtung seiner Werkstatts- und Wohnräume von einer Akkumulatorenbatterie aus nutzbar machen, kann bei genügendem Wind auch Futter schneiden zc. Er kann, bezw. muß sich eben da in seinen Arbeiten nach den Windverhältnissen richten. Ganz anders aber liegen die Verhältnisse für einen stark beschäftigten Betrieb mit mehreren Arbeitsmaschinen; hier braucht man oft lange Tage die volle, ungeschwächte Betriebskraft und kann sich nicht auf den Wind verlassen. Die Windkraft kann gerade da versagen, wenn man die Kraft am nötigsten braucht. Vielfach führt man zu Reklamewecken für Windmotoren nachstehende Tabelle an, die vom Meteorologischen Institut in Berlin für die Vereinigten Windturbinen-Werke in

Dresden-Niedersebkitz, der bedeutendsten Spezialfirma für Windturbinen, zusammengestellt wurde.

Gesamtstundenzahl des Monats überhaupt	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Windstunden 1906 mit 1 1/2 m Windgeschw. pro Sekund. und darüber	726	649	736	711	736	707	735	725	712	719	710	702
Windstunden 1906 mit 2 m Wind pro Sekund. und darüber	727	644	727	700	720	690	709	730	686	706	705	717
Windstunden* 1906 mit 3 m Wind pro Sekund. und darüber	696	576	695	608	639	612	594	670	609	654	681	630
Windstunden 1906 mit 4 m Wind pro Sekund. und darüber	659	456	626	459	494	466	380	546	439	530	637	491
Windstunden 1906 mit 5 m Wind pro Sekund. und darüber	618	331	557	284	308	323	231	384	259	362	551	389

* Bei einer Windstärke von circa 3 m Geschwindigkeit pro Sekunde beginnen „Verlust“-Wind-Elektrizitäts-Anlagen schon mit der elektrischen Stromladung in die Batterie für Wasserförderungen werden gewöhnlich schon Winde von 1 1/2 bis 2 m ausgenützt. Für Maschinenbetrieb eignen sich Winde von 3 m an aufwärts. Für den Betrieb von Dreifachmaschinen wird 5 m Wind und darüber ausgenützt.

Man wird aber eine solche Tabelle erst dann richtig zu beurteilen wissen, wenn man bedenkt, daß ein großer Teil der angegebenen Windstunden, zum mindesten mehr als die Hälfte, auf Zeiten des Betriebsstillstandes fällt (Nachtzeit, Sonn- und Feiertage zc.), wo also der Wind zu einem Antrieb der Arbeitsmaschinen gar nicht benötigt wird, daß ferner in der Tabelle nicht angegeben wird, mit welcher maximalen Betriebsunterbrechungen man zu rechnen hat. Es hilft dem Handwerker mit einem Windmotorbetrieb nichts, wenn der Wind drei bis vier Tage aus vollen Backen bläht und dann acht bis vierzehn Tage kein arbeitsfähiger Wind mehr geht. Eine Kraftaufspeicherung in Form von Elektrizität kann aber für solche Verhältnisse schon der Anlagekosten wegen gar nicht in Betracht kommen. Ferner darf auch nicht außer acht gelassen werden, daß ein einigermaßen größerer Kraftbedarf schon eine verhältnismäßig große Windturbinen und damit hohe Anlagekosten bedingt und einen verhältnismäßig starken Wind erfordert, wie er eben nur mit größeren Zwischenräumen auftritt. Von Interesse dürfte da für den Leser noch nachstehende Tabelle der genannten Firma sein:

Größe der Windturbinen Fuß	m	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	10	11	12
Leistung d. Windturbinen bei 4-5 m Wind	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3	4	5	6	
" 6-7 "	1 1/2	2	2 1/2	3	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	8	10	14	
" 8 "	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	20	

1 Pferdestärke = 0,736 Kilowatt.
* Für die Größenbestimmung ist die Leistung bei 4-5 m Wind maßgebend.

Viel günstiger stellen sich die Verhältnisse der Wind-

kraftmaschine bei der Wasserversorgung und der Umwandlung und Aufspeicherung der Windkraft in Form von elektrischer Energie; auch zum Antrieb von Futtermaschinen, Schrotmühlen, Kreissägen zc. eignet sich der Windmotor besser als für die Zwecke des Handwerks, weil man hier einen herrschenden Wind ausnützen und auf Vorrat arbeiten kann.

Eine komplette Windturbinen-Wasserversorgungsanlage besteht aus einer Windturbinen, dem aus Eisen oder Holz hergestellten Turm, der Wasserpumpe, dem Antriebsgestänge, den Rohrleitungen, die sich aus Saugrohr, Druckrohr und Abflußleitung von dem Reservoir nach den Verteilungsstellen zusammensetzen, den Zopfhähnen und Abstellventilen, die aber nur in die Abzweigleitungen und nicht in die Saug- und Druckleitungen eingebaut werden dürfen, und einem Reservoir.

Die Aufstellung des Windturbinenturmes ist natürlich nicht gleichgültig, denn wenn der Wind das Flügelrad der Windturbinen nicht ungehindert treffen kann, dann kann auch letztere nicht ihre volle Leistung entfalten. Das Windrad muß so hoch gestellt sein, daß es alle Windhindernisse in einer Umgebung von 4-500 m überragt; als Windhindernisse sind Häuser, Anhöhen, Bäume zc. zu betrachten. Im Gebirge stellen breite Täler gute Aufstellungsplätze dar; enge Talkessel dagegen sind zu vermeiden. Bei den eisernen Türmen bildet eine gute Verstärkung der Turmspitze eine Hauptaufgabe. Die vier Hauptsäulen des Turmes erhalten an ihrem unteren Ende eiserne Fußplatten aufgeschraubt, die zusammen mit dem unteren Ende des Turmes in die Erde einbetoniert werden; es genügen hierbei vier kleinere Einzelfundamente, die billiger sind als ein gemeinsames großes Fundament. Als bestes Rostschutzmittel hat sich ein Ölharbenanstrich bewährt, der alle 5-6 Jahre zu erneuern ist. Wo man Holztürme verwendet, da darf niemals mit Ölharbe gestrichen werden; hier bildet Karbolineum ein gutes Konservierungsmittel. Ein solcher Anstrich muß aber mindestens alle drei Jahre wiederholt werden. Als Füße für Holztürme verwendet man eiserne Schienen; die hölzernen Hauptsäulen werden dabei etwa 1/2 Meter über Erde an die in die Erde einbetonierten Eisensäulen aufgeschraubt. Die Schraubköpfe werden vernietet, d. h. man gibt nach erfolgtem festen Anziehen einen Hammerschlag auf den Kopf, damit sich die Mutter nicht lösen kann.

Der Kraftbedarf einer Pumpe berechnet sich aus der Formel $\frac{Qu \cdot H \cdot 1,5}{75} = x$ Pferdestärken,

wenn Qu das pro Sekunde zu fördernde Wasserquantum in kg, H die manometrische Förderhöhe und 1,5 eine Verhältniszahl bezeichnen, die die Kraftverluste in der Transmission und den Nutzeffekt von Windturbinen und Pumpe bewertet. Die manometrische oder Gesamtförderhöhe setzt sich zusammen aus dem senkrechten Abstand von Erdoberfläche bis zu dem abgesehenen Wasserspiegel im Brunnen, dem senkrechten Abstand von Erdoberfläche bis Auslauf im Reservoir und dem Reibungswiderstand in der Rohrleitung. Die Reibungswiderstände zc. ergeben sich aus nachstehender Tabelle:

Richtweiten der Röhren	Zoll mm	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	2 3/4	3 1/4	3 1/2	4	5	6
		32	40	50	60	70	80	90	100	125	150
Wasserquantum pro Stunde . Liter		400:780	1300	2200	3200	5000	7000	9000	12000	17000	25000
Wassergeschwindigkeit im Rohr pr. Sekunde m		0,30	0,30	0,30	0,33	0,37	0,39	0,40	0,40	0,39	0,40
Reibungswiderstand pr. 100 m Leitungslänge m		1,30	1,00	1,10	0,80	0,70	0,70	0,60	0,50	0,30	0,20

Die Berechnung der erforderlichen Windturbinengröße erfolgt für die „Herkules“-Windturbinen nach folgender Tabelle:

Leistungen bei leichtem Wind von 4—5 m pro Sekunde, wie solcher im Durchschnitt täglich zirka 6—10 Stunden je nach Ortslage zu erwarten ist.

Geleistete Wassermenge in Liter durchschnittlich pro Stunde	Förderhöhe										
	bis 5	10	15	20	30	40	50	60	75	100 m	
	Windraddurchmesser in m										
400—500	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	3	3	3	3	3 1/2	4	4 1/2
600—750	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	3	3	3	3 1/2	3 1/2	4	4 1/2
800—1000	2 1/2	2 1/2	3	3	3	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5
1200—1500	3	3	3	3	3 1/2	4	4	4 1/2	5	5	5
1700—2000	3	3	3	3 1/2	4	4 1/2	4 1/2	5	5	5 1/2	5 1/2
2200—2500	3	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5	5 1/2	6	6	6
2600—3000	3	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5	5 1/2	6	6 1/2	6 1/2
3500—4000	3	3 1/2	4	4	5	5	5 1/2	6	6 1/2	7 1/2	7 1/2
4500—5000	3	3 1/2	4	4 1/2	5 1/2	5 1/2	6	6 1/2	7	8	8
5500—6000	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7 1/2	8	9	9
7000—8000	3 1/2	4	5	5	6	6 1/2	7 1/2	8	9	10	10
9000—10000	3 1/2	4 1/2	5	5 1/2	6 1/2	7 1/2	8	9	10	11	11
11000—12000	3 1/2	5	5 1/2	6	7	8	9	10	11	12	12
13000—15000	4	5	6	6 1/2	7 1/2	9	10	11	12	—	—
16000—20000	4 1/2	5 1/2	6 1/2	7	9	10	11	12	—	—	—
21000—25000	5	6	7	8	10	11	12	—	—	—	—
26000—30000	5 1/2	6 1/2	7 1/2	9	11	12	—	—	—	—	—
35000—40000	5 1/2	7 1/2	9	10	12	—	—	—	—	—	—

Wo keine kommunale Wasserleitung vorhanden ist, da eignen sich solche Windkraft-Wasserversorgungsanlagen sehr gut sowohl für einzelne Gehöfte, Fabriken zc., oder aber auch für kleinere Ortschaften. Für diese Zwecke wurden auch viele Anlagen gebaut, die sich offenbar gut bewährten. Auch für Entwässerungs- und Bewässerungsanlagen, die den vorstehenden ja ähnlich sind, eignet sich der Windmotor vorzüglich. Bei derartigen Projekten soll man die Aufstellung einer Windturbinen stets in Frage ziehen, man wird meist die billigsten Betriebskosten erhalten, natürlich Abschreibung zc. mitingerechnet. Bei größeren Wasserpumpwerken kann oft ein Windmotor als Reserve- und Ergänzungsmaschine in Frage kommen; es ist absolut nicht gesagt, wie das vielfach behauptet wird, daß hier ein Windmotor von vorneherein unbrauchbar ist.

In Dörfern, die eine Wasserversorgung mittels Windturbinen besitzen, wird häufig die Windkraft zum Antrieb einer Schrotmühle benutzt, welche letztere dann das Futterschrot für das ganze Dorf liefert.

Wertvoll sind Windturbinen dann auch in vielen Fällen zur Erzeugung elektrischer Energie. Wo kein Elektrizitätswerk vorhanden, oder wo ein Anschluß an eine Überlandzentrale unmöglich oder unerwünscht ist, da wählt man oft mit Vorteil eine Windkraftmaschine. Die Einrichtung wird dabei so getroffen, daß letztere eine Dynamomaschine antreibt; sobald die Tourenzahl dieser

ausreichend ist, um die Batteriespannung zu übersteigen, sorgt eine geeignete Vorrichtung für Verbindung der Dynamomaschine mit der vorhandenen Akkumulatorenbatterie. Entwickelt die Windturbinen bei abflauendem Wind nicht mehr genug Kraft um ladend auf die Batterie einzuwirken, so löst eine besondere Einrichtung die genannte Verbindung zwischen Dynamomaschine und Akkumulatorenbatterie. Die von Ingenieur Liebe eigens zu diesem Zwecke konstruierte Dynamomaschine ist so beschaffen, daß alle Kraftleistungen von 3—8 m Wind voll ausgenützt werden, daß aber auch alle schädlichen Kraftwirkungen bei Winden über 8 m hinaus, besonders bei Orkanen, ohne jeden Zwischenapparat gar nicht erst entstehen. Die Windanlagen leisten also bei heftigen Stürmen von z. B. 15 m oder 20 m Sekundengeschwindigkeit auch nicht mehr als bei 8 m Wind. Diese sichere Regulierung ermöglicht auch Nachtsladung ohne Beaufsichtigung und verhindert die sonst unvermeidliche Überanstrengung und schnelle Abnutzung der Windturbinenanlage. Gebaut wird diese Ausführung von den Vereinigten Windturbinenwerken in Dresden-Niederseiditz. Die Wickelung der Dynamomaschine ist dabei derartig, daß sich die Arbeitsweise der Dynamomaschine der der Windturbinen sicher und zuverlässig anpaßt.

Für Beleuchtung von Landgütern zc. sind solche Anlagen schon in großer Zahl erbaut worden; hier hat man meist gar keinen bequemeren Weg zur Gewinnung von elektrischer Energie. Die nachstehende Tabelle zeigt, wieviel 16kerzige Glühlampen man täglich etwa 7 Stunden zugleich brennen kann, bei Wahl der näher bezeichneten Windturbinengrößen:

Größe der Windturbinen	m Ø													
	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	10	11	12
Windturbinen Fuß	13	14	16	18	20	21	22	24	25	26	30	32	36	40
Annähernde Anzahl der zugleich brennenden Glühlampen von je 16 Kerzen	12	18	25	32	38	46	52	60	66	75	82	100	130	160

Der Stromverbrauch der Metallfaden-Glühlampen wurde zu 1,25 Watt pro Kerze angenommen. Die Zahl der installierten Lampen kann natürlich größer sein wie die angegebenen Werte.

Unsere Darlegungen dürften gezeigt haben, daß Windturbinen, richtig angewandt, auch eine Existenzberechtigung haben, daß sie aber andererseits auch nicht berufen sind, als Kraftmaschinen der Zukunft über andere Systeme zu triumphieren. M.