

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 104 (1986)
Heft: 51-52

Artikel: Vertikalachsen-Windturbine in Fahy
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-76342>

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: 03.04.2025

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

Adressen der Verfasser: P. Roos, Architekt HTL, c/o Lignum, Falkenstr. 26, 8008 Zürich; S. Affentranger, dipl. Zimmermeister, Geschäftsleiter SZV, Sumatrastr. 15, 8006 Zürich; K. Menti, Architekt HTL/SIA, Büro Martinelli + Menti AG; H.R. Preisig, Architekt HTL/SIA, Münchsteig 10, 8008 Zürich; R. Wagner, dipl. Dachdeckermeister, Hardstr. 78b, Wettingen.

Ortlänge	Dachneigung			
	15°	20°	25°	30°
5 m	4 cm	4 cm	4 cm	4 cm
10 m	6 cm	4 cm	4 cm	4 cm
15 m	6 cm	6 cm	6 cm	4 cm
20 m	8 cm	8 cm	6 cm	4 cm

Tabelle 1. Durchlüftungshöhe zwischen Wärmedämmschicht und Unterdach. Tabelle für Gebäude mit einer Höhenlage bis 800 m ü.M., in höheren Lagen oder schneereichen Gegenden Höhen grösser wählen (mindestens 6 cm)

Vertikalachsen-Windturbine in Fahy

Ein junges Schweizer Unternehmen hat vor einem Jahr in Fahy JU eine Vertikalachsen-Windturbine (VAT) erstellt. Diese grösste Vertikalachsen-Windturbine Europas ist nun seit einem Jahr in Betrieb. Auf Grund der Erfahrungen mit der Pilotanlage konnte eine technisch weiterentwickelte VAT mit einer Leistung von 160 kW in Martigny VS in Betrieb genommen werden.

(hg) Die Versuche, die Energie des Windes sinnvoll zu nutzen, sind nicht neu. Spuren lassen sich bis ins 20. Jh. v. Chr. zurückverfolgen. Die meisten Versuche, den Wind zur Gewinnung elektrischer Energie zu nutzen, beruhten auf dem Prinzip der bekannten Windmühlen. Die Kraft des Windes wird mittels eines vertikalen Windrades auf eine horizontale Achse übertragen und dort nutzbar gemacht. Allerdings sind teure Systeme nötig, um die natürlich vorhandene Kraft optimal zu nutzen. So ist

zum Beispiel ein nach allen Seiten drehbarer Turmkopf erforderlich. Solche Systeme entfallen bei der Windturbine mit Vertikalachse. Auch VAT sind keine Erfindung der heutigen Zeit. Schon die Perser betrieben im 7. Jh. Windmühlen mit vertikaler Welle. In den 30er Jahren entwickelte der Franzose Darrieus ein System mit einer vertikalen Drehachse zur Gewinnung von Windenergie. In den letzten Jahren verstärkten sich die Bemühungen, Windenergie optimal zu nutzen. Im Zuge die-

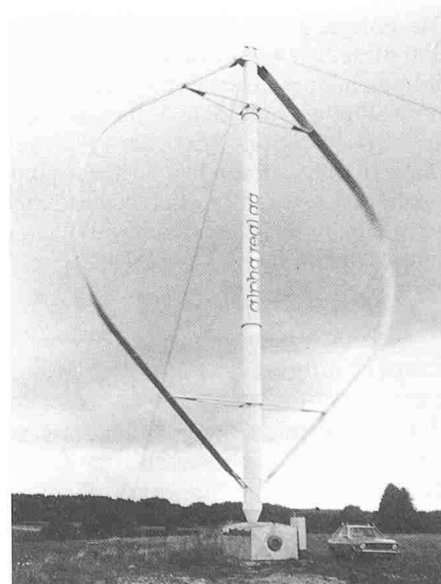
ser Bemühungen hat man auch die VAT stetig weiterentwickelt. 1984/85 machten die VATs mit 500 Stück bereits etwa 20 Prozent aller neu installierten Windenergiekapazität aus.

Die Vertikalachsen-Windturbine weist gegenüber der Windturbine mit horizontaler Drehachse einige wesentliche konstruktive Vereinfachungen auf: Die Energieanlage mit Generator, Bremssystem, Getriebe und Steuereinheit ist am Boden montiert. Auch die Haltevorrichtungen sind entsprechend weniger aufwendig. Die Anlage muss sich zudem nicht nach dem ständig wechselnden Wind ausrichten. Hinzu kommt, dass die Wartung der auf dem Boden montierten Anlage wesentlich kostengünstiger ist. Für windexponierte Windfarmen

Rotorblätter	Anzahl Durchmesser Kennzahl	2 17 m 50 U/min
Getriebe	Bauart Übersetzung	3 Stirnradstufen 1 : 30,04
Generator	Bauart Nennleistung Nennspannung Drehzahl Nennfrequenz	asynchron 160 kW 380 V 1500 U/min 50 Hz
Turm	Bauart Höhe Durchmesser	zylindrisch, spiralgeschweisst 27 m 813 mm
Masse	Total über Fundament	7736 kg
Leistungs-Charakteristik	Elektr. Nennleistung Spez. Flächenleistung Windgeschwindigkeiten - Einschalten - Nenn-Geschwindigkeiten - Abschalten - Max. Überleben mittlerer Wind 5,50 m/sec 6,25 m/sec 7,00 m/sec	160 kW 510 W/m 5,0 m/sec 14,5 m/sec 28,0 m/sec 65,0 m/sec 135 000 kWh/J 215 000 kWh/J 300 000 kWh/J

Tabelle 1: Systemdaten der 160-kW-Pilotanlage in Fahy

Bild 1. Windturbine mit vertikaler Achse in Fahy JU (Werkbild Alpha Real AG)



sind aus diesen Gründen Stromgestehungskosten unter 15 Rp/kWh möglich. Andererseits erfordern sowohl das Verständnis für den Antriebsvorgang der Rotorprofile, als auch die theoretischen Berechnungen einen erhöhten Aufwand an Ingenieurleistung.

Seit September vergangenen Jahres läuft die Anlage in Fahy automatisch, ausser wenn besondere Versuche oder Messungen durchgeführt werden. Zwei Windsensoren messen die Windgeschwindigkeit. Beträgt sie mehr als 5 m/s, so melden die Sensoren dies dem Mikroprozessor, der automatisch den

Startvorgang einleitet. Die Kontrolle aller Kraftwerksparameter und der Kenndaten des zu versorgenden Netzes durch den Steuercomputer dauert etwa 30 s. Fällt die Analyse positiv aus, wird der Rotor angeworfen, was je nach Windstärke etwa 6 s dauert. Die Anlage läuft, bis die Windstärke unter den kritischen Wert fällt, bei welchem keine Energie mehr ans Netz abgegeben wird.

Jetzt trennt sich die Anlage vom Netz ab und dreht im Leerlauf, ohne Energie abzugeben. Steigt die Windstärke wieder, d.h. erhöht sich die Rotationsgeschwindigkeit, schaltet sich der Gene-

rator beim Erreichen der Synchrondrehzahl wieder ins Netz. Bei Windgeschwindigkeit über 80 km/h schaltet die Anlage ab. Stillstand bei Stürmen bis 210 km/h.

Das junge Schweizer Unternehmen Alpha Real, das die Pilotanlage in Fahy realisiert hat, rechnet damit, vor allem in Ländern mit schwach ausgebautem Stromversorgungsnetz, welche zudem mit teurem Dieselöl betrieben werden, Projekte verwirklichen zu können. Solche Orte finden sich z. B. auf den griechischen Inseln oder in küstennahen Gebieten Südeuropas oder Dritte-Welt-Ländern.

UNICEF – Entwicklung mit menschlichem Mass

Seit 40 Jahren setzt sich UNICEF für Kinder in aller Welt ein, zurzeit in 119 Ländern mit einem Ausgabenetat (1985) von rund 380 Mio. Dollar. Der grösste Teil dieser Unterstützung erfolgt über «direkte Programme» in Gesundheits- und Sozialdiensten, im Ernährungswesen, in der Bildungshilfe und der Trinkwasserversorgung. An zwei Beispielen in Indonesien und Ghana, an denen das Schweizerische Komitee für UNICEF beteiligt ist, sei das konkrete Vorgehen bei der Durchführung solcher Aufgaben erläutert.

Die nationalen Komitees für UNICEF sind rechtlich unabhängige Organisationen, die ihre Arbeit aus freiwilliger Verpflichtung leisten (s. Kasten). Die Komitees entscheiden selbständig darüber, in welcher Weise sie die Tätigkeiten von UNICEF unterstützen und an welchen Entwicklungsprojekten sie sich allenfalls direkt beteiligen.

Sehr viele UNICEF-Projekte haben ganz konkret mit dem Bauen zu tun, sei es auf Gebieten des Bildungs- und des Gesundheitswesens oder der Wasserversorgung. Die UNICEF befasst sich *nicht* mit Projekten, für welche Grosstechnologien eingesetzt werden müssen, sondern unterstützt ganz gezielt solche Aufgaben, die mit Beteiligung und Beitragen der einheimischen Benutzer, Fachleute und Arbeitskräfte geplant und ausgeführt werden. Häufig handelt es sich dabei um relativ kleine, überschaubare Projekte, die erst durch ihre Vielzahl und Verbreitung in manchen Ländern zu wahren «Grossprojekten» werden.

Wasser für Gunung Kidul

Gunung Kidul ist ein Landkreis der Provinz Yogyakarta, ein dürres Karstgebiet auf der Insel Java in Indonesien. In dieser Zone mit porösem Kalkboden liegt das Grundwasser viel zu tief, um durch Brunnen erschlossen zu werden. Hier gibt es weder Flüsse noch Quellen. In der 9monatigen Regenzeit sammelt sich etwas Wasser in Teichen. Was da-

von jedoch in der trockenen Periode übrigbleibt, ist stark verschmutzt und kaum mehr brauchbar. Die Kindersterblichkeit und Unterernährung ist in diesem Gebiet denn auch überdurchschnittlich hoch.

UNICEF unterstützt in Indonesien verschiedene Projekte für Trinkwasserversorgung von ganz unterschiedlicher Art. In Gunung Kidul waren an der Problemlösung nicht nur eine Fachgruppe für angepasste Technologie der Universität von Jakarta beteiligt, sondern auch einheimische Bauern. Für die Regenwasserspeicherung in dieser Gegend galt es, Behälter zu konstruieren, die der Trockenheit und den häufigen Erdbeben standhalten. Die Leute von Gunung Kidul hatten nun die Idee, als Armierung der Be-

tonspeicher Bambus zu verwenden, ein Material, mit dem sie täglichen Umgang haben und das sie genau kennen. Mit Unterstützung von UNICEF gelang es, solche Behälter herzustellen. Heute stehen einige Tausend davon in Gebrauch. Ein derartiger Speicher fasst 4,5 m³ Wasser. Bei einem täglichen Verbrauch von 10 l pro Person reicht diese Menge für eine fünfköpfige Familie während dreier Trockenmonate. UNICEF liefert pro Stück zehn Sack Zement, 1 m³ schwarzen Sand, 3 Wasserhähne mit Leitungen und anderes Kleinmaterial im Wert von rund 130 Fr. Die Kosten für den Bambus, anderes lokales Material sowie die Arbeit werden von der Bevölkerung aufgebracht.

UNICEF, Entwicklungsorganisation der UNO für das Kind

Die Tätigkeit der UNICEF begann 1946 als Notstandshilfe im kriegszerrütteten Europa. Bald dehnte sich der Wirkungsbereich auf Palästina und Südostasien aus. Sofortmassnahmen wurden immer mehr durch langfristige Entwicklungsprojekte in einer wachsenden Zahl von Ländern abgelöst.

Aus der Zusammenarbeit mit Behörden, mit nichtstaatlichen Organisationen und mit den betroffenen Gemeinschaften haben sich die grundlegenden Dienste entwickelt. Sie umfassen: Gesundheitliche Betreuung, ausgeglichene Ernährung, sauberes Wasser, Erziehung und Ausbildung, Sozialdienste für Mutter und Kind.

UNICEF ist dort tätig, wo die Not am grössten ist: bei den meistbenachteiligten Kindern und Frauen. Nationale Komitees für UNICEF in 33 Ländern setzen sich dafür ein, dass die «Erklärung der Rechte des Kindes» vermehrt Beachtung findet, und dass finanzielle Beiträge für Entwicklungsprojekte zur Verfügung gestellt werden.

Das Schweizerische Komitee für UNICEF

Das Schweizerische Komitee für UNICEF wurde 1959 in Bern als privatrechtlicher Verein gegründet und hat sich zum Ziel gesetzt, UNICEF in der Schweiz bekanntzumachen und «deren Tätigkeit in jeder Beziehung zu fördern».

Im Sekretariat des Komitees in Zürich arbeiten 11 Mitarbeiter und je nach Arbeitsanfall 6 bis 10 Teilzeit-Angestellte. Die Arbeit gliedert sich in vier Bereiche, die sich gegenseitig beeinflussen und miteinander ein Ganzes bilden:

- *Information* der Öffentlichkeit über die Situation der Kinder in der Welt und über die Arbeit von UNICEF
- *Erziehung zur Entwicklung* richtet sich an Schüler, Lehrer und Erzieher und fördert eine globale Weltanschauung in der Schule
- Im *Produktverkauf* werden die bekannten UNICEF-Grusskarten und Produkte einem grossen Freundeskreis angeboten
- Die *Mittelbeschaffung* lädt Private, Firmen und Verbände ein, durch Solidaritätsbeiträge UNICEF-Projekte zu unterstützen.

Im Laufe der 28jährigen Tätigkeit konnte das Komitee 65 Mio. Fr. an UNICEF überweisen, davon allein im Jahr 1985 rund 11 Mio. Fr.