Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht

Band: 13 (1988)

Artikel: Mastkonstruktionen für moderne Windkraftanlagen

Autor: Vogt, Helmut / Eriksen, Marius

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-13157

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.08.2025

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

Mastkonstruktionen für moderne Windkraftanlagen

Tower Types for Modern Wind Turbines

Construction de mâts pour des turbines à vent modernes

Helmut VOGT
Dr.-Ing.
Fahrdorf/Schleswig,
Bundesrep. Deutschland

Marius ERIKSEN
Dipl.-Ing.
Oldenburg i.O.,
Bundesrep. Deutschland

Der Bau von Windenergieanlagen -in Form von Einzelanlagen und Windparks- gewinnt immer mehr an Bedeutung. Bei diesen Vorhaben handelt es sich um bauliche Anlagen, die in vielen Beziehungen von den üblichen Baukonstruktionen abweichen.

Die Besonderheiten bestehen einmal in dem verhältnismäßig kleinen Eigengewicht, das aus der Maschinengondel einschl. dem Rotor und dem Rohr- oder Gittermast gebildet wird. Die Horizontalkraft wird aus den Windkräften auf dem Turm und auf dem Rotor gebildet. Bei den Windkräften auf dem Rotor muß in diesem Falle nicht nur der Druck auf einzelne stillstehende Rotorblätter betrachtet werden. Im Betrieb ist die von den Rotorblättern bestrichene Fläche für die Horizontalkraft maßgebend, da ja der Wind, der durch diese Fläche geht, von der Anlage gewissermaßen verarbeitet wird.

Die Maschinengondel ist drehbar. Dies bedeutet, daß der Horizontalschub in allen Richtungen wirken kann. Das Verhältnis von Horizontalschub zu Vertikallasten liegt in einer Größenordnung, die von anderen Konstruktionen stark abweicht.

Es sind jedoch nicht nur die Wind- und Eigengewichtskräfte für die Ausbildung der Konstruktion entscheidend, sondern vor allem die Vermeidung einer Resonanz. Es gibt Anlagen, die mit festen Drehzahlen und solche, die in einem Drehzahlbereich arbeiten. Es sind nicht nur diese Drehzahlen bzw. Drehzahlbereiche, die als Anregung angesehen werden müssen. Hinzu kommt der Einfluß des Turmes auf die Luftkräfte, die auf die Rotorflügel wirken. Es ist also auch Drehzahl mal Flügelanzahl als Anregung zu berücksichtigen.

Um wirtschaftliche Konstruktionen zu erhalten, wird es erforderlich sein, Resonanzbereiche zu durchfahren. Besondere Schwierigkeiten treten hier natürlich bei den Anlagen auf, die in Drehzahlbereichen arbeiten. Es ist daher notwendig, nicht nur die erste Eigenfrequenz zu ermitteln, auch die höheren müssen bekannt sein.

Neben diesen allgemeinen Forderungen -sichere Aufnahme der angreifenden Kräfte und Vermeidung von Resonanzen- treten oftmals noch andere Forderungen an die Durchbildung der Konstruktion. Windkraftanlagen sind in vielen Fällen zu einem Exportartikel geworden. Je nach dem Exportland werden die verschiedensten Ansprüche gestellt, wie z.B. die Zerlegung der ganzen Anlage in Teile, die eine optimale Ausnutzung eines Containers ermöglicht. Da der Turm ein sperriges Teilstück ist, wirkt sich dies auf die Turmkonstruktion besonders aus. Eine andere Forderung kann z.B. die Aufstellung der Anlage ohne Zuhilfenahme eines Kranes sein.

Auch bei der Gründung müssen die Beanspruchungen beim Betrieb, die starken Wechseln unterworfen sind, und die bei extremem Wind im Stillstand entstehenden Beanspruchungen beachtet werden. Eine getrennte Behandlung von Betrieb und Stillstand ist erforderlich.

Bei der Behandlung der Betriebslastfälle ist Augenmerk auf eine mögliche Beeinflussung der Eigenfrequenzen durch den Baugrund zu legen. Besondere Probleme treten auf, wenn das Fundament im Grundwasser steht und in hohem Maße, wenn es dem Einfluß der Tide ausgesetzt ist. Hier ist die durch die Wechselbeanspruchung hervorgerufene Pumpwirkung, die die Eigenschaften des Baugrundes verändern kann, zu beachten.

Schaubilder verdeutlichen die mögliche Vielgestaltigkeit.