



Abb. 1: So könnte der Timber Tower aussehen

Fotomontage: Timber Tower GmbH

Innovation im konstruktiven Holzbau

Windkrafttürme aus Brettsperrholz

Von Christof Oldenburg, Göttingen

Die bereits mittelfristig abzusehende Verteuerung des Rohstoffes Stahl macht auch der Windenergiebranche zu schaffen. Doch bisher fehlen alternative Rohstoffe. Wie wäre es mit Holz? Ein in Hannover ansässiges Unternehmen plant, die Türme für Windkraftanlagen künftig aus Holz zu bauen. Der innovative Entwurf ist bereits mit dem renommierten „Schweighofer Prize“ – DEM Holzbaupreis – ausgezeichnet worden. Bereits in diesem Jahr soll ein erster Turm zu Versuchs- und Prüfzwecken von der Firma Ingenieur-Holzbau Cordes errichtet werden. Der „Timber Tower“ hat gegenüber Stahltürmen einige Vorteile: er ist um 20 bis 30 % billiger in der Herstellung, leichter zu transportieren und zeichnet sich durch eine hervorragende Ökobilanz aus.

Dr. C. Oldenburg ist als Mitarbeiter der Niedersächsischen Landesforsten im 3N-Kompetenzzentrum verantwortlich für den Fachbereich stoffliche Holznutzung.



Christof Oldenburg
oldenburg@3-n.info

Nach wie vor erzielt die Mehrzahl der Forstbetriebe Einnahmen fast ausschließlich aus dem Holzverkauf. Alternative Geschäftsfelder sind nötig, um auch in Zeiten niedriger Holzpreise ein Auskommen zu finden. Die Nutzung der Erneuerbaren Energien bietet auch dem Waldbesitzer interessante Alternativen.

Was das Einsparpotenzial von CO₂ gegenüber anderen Formen der Stromer-

zeugung betrifft, ist Windkraft uneingeschränkt positiv zu bewerten [1]. Problematisch gestaltet sich aber zunehmend die Suche nach neuen Standorten für Windkraftanlagen im Offenland, und auch das Repowering (Ersatz alter, kleiner Anlagen durch leistungsfähigere Neuanlagen) stößt immer öfter an seine Grenzen. Objektiv spricht nichts gegen Windkraftanlagen im Wald. Beispiele aus Rheinland-Pfalz und Bayern zeigen, dass es funktioniert. Nebenhöhen von 140 m über dem Wald sind bei Neuanlagen möglich. Die Rotoren haben einen Durchmesser von 100 m. Legt man z.B. in Norddeutschland maximale Baumhöhen von 40 m zugrunde, blieben immer noch 50 m „Luft“ zwischen Rotorblattspitze und Baumkrone. Als störend wird bei Windkraft im Wald aber der Stahlmast der Anlage empfunden. Gibt es dazu Alternativen?

Brettsperrholz eröffnet neue Möglichkeiten

Für den konstruktiven Holzbau existieren heute innovative Produkte, die sich gegenüber gewachsenem Holz durch definierte Eigenschaften und eine höhere Qualität auszeichnen. Einer davon ist Brettsperrholz. Es besteht aus einer ungeraden Anzahl kreuzweise miteinander verklebter Brettlagen aus Nadelholz. Holzfehler wie z.B. Äste werden aus den Brettern ausgekappt. In der Regel werden die Bretter in der Länge durch eine Keilzinkenverbindung miteinander kraftschlüssig zu Lamellen verbunden (Abb. 2).

Für die Herstellung finden vorwiegend Fichte, Kiefer und Tanne, z.T. auch Lärche und Douglasie, Verwendung. Laubholz ist u.a. aufgrund seines Gewichtes nicht zur Herstellung geeignet. Die Holzfeuchte der Bretter vor der Verklebung darf maximal 15 % betragen. Durch die kreuzweise Verklebung (Absperrwirkung) der Bretter ist das Brettsperrholz sehr formstabil. Die Anordnung der Längs- und Querlamellen reduziert das Quellen und Schwinden in der Plattenebene auf ein unbedeutendes Minimum, die Formstabilität und die Belastbarkeit erhöhen sich beträchtlich. Das sind wesentliche Voraussetzungen für anspruchsvolle konstruktive Lösungen im Holzbau. Damit ist Brettsperrholz auch für Anwendungen geeignet, die gewachsenes Holz ausschließen.

200-Meter-Mast aus Brettsperrholz

Eine innovative niedersächsische Firma hat sich mit diesem Werkstoff schier Unglaubliches vorgenommen. Sie will Wind-



Abb. 2:
Aus solchen Platten
wird der Timber
Tower bestehen

Fotos: Timber Tower GmbH



Abb. 3: Brettsper Holz ist belastbarer und formstabiler als gewachsenes Holz

kraftanlagen errichten, deren Türme vollständig aus Holz bestehen [2]. Mit dieser Technologie ist es theoretisch möglich, Nabenhöhen von bis zu 200 m Höhe zu erreichen. Allerdings gibt es derzeit keinen Kran, dessen Reichhöhe 160 m übersteigt. Gefertigt werden soll der Timber Tower als Verbundsystem aus Brettsper Holzplatten und Oberflächenkomponenten, die am Anlagenstandort zu einem geschlossenen Hohlkörper mit mehreckigem Querschnitt verbaut werden (Abb. 1).

Die Verbindung der Platten kommt einer kleinen technischen Revolution gleich. Der ganze Turm wird, mit Ausnahme der Fundamentbefestigung, ohne eine einzige Schraube auskommen. Die Platten werden lediglich mit einem speziellen Klebverfahren miteinander verbunden. An der Spitze des Turms befindet sich ein Adapter, der die Gondel aufnimmt. Das Innere des Turms beherbergt einen Aufzug für Wartungsarbeiten an der Gondel.

Die Haltbarkeit des Timber Towers wird vom Hersteller mit einem Minimum von 20 Jahren angegeben und ist damit vergleichbar mit der von Stahltürmen. Der TÜV Nord hat die Konstruktion des Holzturms bereits überprüft – und für technisch in Ordnung befunden.

Einfacher Transport und Aufbau

Der Vorteil des Timber Towers liegt im Vergleich zu konventionellen Türmen

beim Transport der Komponenten. Aufgrund von Brückendurchfahrten ist der Durchmesser für Stahltürme auf 4,20 m begrenzt. Eine höhere Wirtschaftlichkeit erfordert jedoch höhere Türme und damit größere Turmfußdurchmesser. Mit dem Timber Tower ist das kein Problem. Aufwendige Schwerlasttransporte entfallen, da alle Bauteile in herkömmlichen Containern verpackt angeliefert werden. Der Transport auf Lkw-fähigen Waldwegen ist damit möglich, ein teurer Wegeausbau, Rodungen entlang der Wege und weite Kurvenradien sind ebenfalls unnötig.

Der Aufbau des Timber Towers erfolgt schnell und reibungslos in maximal zwei Werktagen. Masse und Durchmesser des Fundaments sind identisch zum Stahlrohrturm. Optisch ähnelt der Timber Tower herkömmlichen Türmen. Der Turmquerschnitt ist jedoch als Folge der Holzkonstruktion nicht rund. Die Abmessungen am Fuß betragen ca. 7,0 x 7,0 m und an der Spitze 2,4 x 2,4 m. Die Holzoberfläche ist mit einem speziell entwickelten Kunststoffüberzug versehen, der das Holz vor Witterungseinflüssen schützt.

Einnahmen auch für Grundstücksbesitzer

Eine heute marktübliche 2-MW-Windkraftanlage erzeugt an einem guten Standort jährlich etwa 4,5 Mio kWh Strom. Der Strom wird ins Stromnetz eingespeist

und vom Netzbetreiber derzeit mit etwa 9 Cent/kWh vergütet. Pro Jahr erzielt der Betreiber dieser Windkraftanlage somit Einnahmen in Höhe von bis zu 400 000 €. Der Grundstückseigentümer verbucht Einnahmen aus der Verpachtung. Als typischer Wert für Pachtzahlungen werden laut Angaben des Bundesverbandes Windenergie e.V. (BWE) etwa 5 % des Jahresumsatzes angesetzt. Das wären in diesem Beispiel folglich 20 000 € pro Anlage und Jahr.

Ausgezeichnete Ökobilanz dank Holz

Ein Plus für den Timber Tower ist letztlich auch seine hervorragende Ökobilanz. Im Holz des Turms sind 300 t CO₂ gespeichert. Nach Ablauf der Nutzungszeit kann der Turm abgebaut und der zweiten stofflichen Verwertungsschiene (z.B. Holzwerkstoffindustrie) zugeführt werden. Aufgrund der Unbedenklichkeit des verwendeten Klebstoffes ist auch eine thermische Verwertung problemlos möglich. Letztlich liefert der Turm damit am Ende seines Lebenszyklus noch einmal Erneuerbare Energie in Form von Wärme oder Strom. Gibt es für den Einsatz im Wald einen besseren Rohstoff als Holz?

Literaturhinweise:

[1] FRITSCHKE, R. (2007): Treibhausgasemissionen und Vermeidungskosten der nuklearen, fossilen und erneuerbaren Strombereitstellung (Arbeitspapier). Öko-Institut e.V. Darmstadt. [2] www.timbertower.de