

Holztürme für Windkraftanlagen

Mit dem Naturmaterial kann 160 Meter hoch gebaut werden

Türme von Windkraftanlagen bestehen normalerweise aus Stahl oder Stahlbeton. An die Möglichkeit, die tonnenschweren Gondeln auf Holz zu setzen, wurde bisher kaum ein Gedanke verschwendet. In der von Maschinenbau geprägten Windsparte hält sich hartnäckig die Vorstellung, dass Holztürme den Anforderungen neuzeitlicher Windmühlen nicht standhalten können.

Eine Ausnahme ist das Unternehmen Timber Tower aus Hannover. Dort dreht sich alles um Holz. Berechnungen ergaben, dass ein mehreckiger, geschlossener Hohlkörper aus diesem Werkstoff, der sich nach oben hin verjüngt, die Anforderungen an Türme für Windkraftanlagen erfüllt. TÜV-Zertifikate und Prüfsiegel belegen das. Um Machbarkeit und den Bauablauf zu testen, wurden 2010 die obersten 25 Meter eines solchen Turms gebaut, ein Prototyp von 100 Meter Höhe wird in diesem Jahr errichtet und mit einer 100 Tonnen schweren Gondel der Leistung 1,5 Megawatt vom Windenergieanlagen-Hersteller Vensys ausgestattet.

Doch möglich ist mehr. Während die stählerne Konkurrenz eine Höhe von 110 Meter erreicht, könnten die Holztürme bis zu 160 Meter in den Himmel



In verkürzter Form: Errichtung eines Testturms aus Holz Foto Timber Tower

wachsen. Das bringt Vorteile, denn je größer der Abstand zum Boden, desto geringer sind die topographisch bedingten Luftturbulenzen. Höhe bringt mehr Leistung und deshalb mehr Gewinn. Für Stahltürme setzt vor allem der Transport die Grenzen. Der Sockeldurchmesser darf nicht größer als 4,20 Meter sein, denn sonst passen die vorgefertigten Kolosse nicht mehr unter Brücken hindurch. Die Turmhöhe aber richtet sich aus statischen Gründen nach der Größe des Sockels. Diese Schwierigkeit tritt bei Holztürmen nicht auf, denn sie werden aus Einzelelementen von 15 Meter Länge und 30 Zentimeter Dicke an Ort und Stelle zusammengebaut.

Luxus läuft

Neu vorgestellt: Reisemobilmarke Morelo

Der Versuchsballon auf dem Caravan Salon im August 2010 hat eine große Höhe erreicht: Der Anklang, den der ausgestellte Prototyp Morelo Palace fand, hat die Eigentümer der neuen Luxusmarke in ihrem Vorhaben bestärkt, sich in diesem Segment zu etablieren. In der Zwischenzeit wurde in Schlüssel-feld ein Werk gebaut, in dem unter anderem die größte Pannefertigungsanlage der Branche steht: Hier können Wände, Dächer oder Böden von bis zu 12,50 Meter Länge und 3,05 Meter Breite hergestellt werden.

Unter der Marke werden zwei Baureihen angeboten: Morelo Manor und Palace, die sich äußerlich in ihrem schwarz-weißen Reisebus-Design nicht unterscheiden, wohl aber beim Chassis und im Innenausbau. Manor soll eher das Mobil nach Gutsherrenart sein, Palace sei Luxus pur, versprechen die Besitzer, darunter Jochen Reimann, dessen Familie die Marke Concorde gegründet hat. Die vier Manor-Modelle laufen auf dem Iveco Daily mit dem serienmäßigen Dreiliter-Turbodiesel und 125 kW (170 PS) und sind in vier Aufbau-längen zwischen 7,30 und 8,30 Meter zu haben. Sie unterscheiden sich im Innern vor allem in der Anordnung der Betten über der Fahrradgarage im Heck. Bei einer Breite von 2,33 Meter sind die Manor 3,20 Meter hoch, was zu ihrem eher schlanken Erscheinungsbild beiträgt. Je nach Daily-Chassis kommen sie auf ein zulässiges Gesamtgewicht von entweder 5400 oder 6700 Kilogramm. Die Ausstattung ist von der komfortablen, eher konservativ gehaltenen Einrichtung (durchgehende Ebene vom Fahrerhaus bis ins Heck) bis zu den technischen Innereien so, wie man es sich für ein Oberklasse-Mobil vorstellt, die Preise sind es auch: Der günstigste Manor kostet 139 000, der teuerste 157 000 Euro. Bei den neuen Palace-Typen kann man zwischen drei Chassis wählen: Iveco Daily, Iveco Eurocargo und MAN TGL. Hier reicht das Angebot von 8,12 bis 10 Meter Aufbau-länge, für etliche Typen braucht man bei Gesamtgewichten von bis zu

Auch bei den Kosten muss Holz den Vergleich mit Stahl und Beton nicht scheuen. Betontürme sind die teuerste Variante, Stahltürme liegen im Preis um zehn bis 20 Prozent über dem der Holzernen. Ein Grund dafür sind die starken Preisschwankungen für Stahl. Dazu kommen die Kosten für die aufwendigen Spezialtransporte der riesigen Röhren.

Doch welche Vorteile haben Holztürme, wenn es um Stabilität und Dauerhaftigkeit geht? Der Werkstoff selbst zeigt im Gegensatz zu Stahl kaum Ermüdungserscheinungen und kann wegen seiner natürlichen Elastizität wechselnde Lastverteilungen gut ausgleichen. Im Brandfall hat Holz eine eher hemmende Wirkung, denn auf der Oberfläche bildet sich eine isolierende Kohleschicht, die den Kern schützt. Stahl verliert bei starker Hitze schlagartig seine Festigkeit. Auch den üblichen Nutzungszeitraum von 20 Jahren übersteht Holz mindestens genauso gut wie Stahl oder Beton, wie Untersuchungen der Universität Hannover ergaben, die Holzkonstruktionen über Wochen einem künstlichen Alterungsprozess unterzogen. Nicht einmal die salzhaltige Meeresluft scheint ihnen etwas anhaben zu können.

Zu den größten Herausforderungen für die Konstrukteure von Windkrafttürmen zählt, die hohe Frequenz, mit der sich die Rotorblätter bewegen, abzufangen. Deshalb verwendet Timber Tower für den Turmbau sogenanntes Brettsperrholz. Es besteht aus kreuzweise übereinander gestapelten, verleimten Fichtenholzbrettern und soll die Eigenbewegung des Holzes verringern sowie seine Stabilität verbessern. Rund 600 Kubikmeter Brettsperrholz werden für einen 100 Meter hohen Turm benötigt.

Extrem starken Belastungen sind die Nahtstellen, an denen die Platten aneinander stoßen, ausgesetzt. An diesen neuralgischen Punkten werden die Einzelteile zunächst provisorisch zusammen geschraubt. Als Montagehilfe dient ein hölzernes Gerüst im Innern, in dem später Treppen, Leitern und die technischen Versorgungseinrichtungen laufen. Die eigentliche Verbindung stellen Lochbleche und Klebstoff her. Dafür wurde eine Art Steckverbindung entwickelt. In die geschlitzten Holzplatten werden die Lochbleche geschoben. Dann wird der Klebstoff durch vorgefertigte Öffnungen in die Schlitz gepumpt und verbindet sich über die Löcher in den Blechen mit dem Holz. Um den Turm vor Umwelteinflüssen zu schützen, wird er anschließend noch in eine aufgeklebte Kunststoffolie gepackt. Im Innern bleibt das Holz unbehandelt. Da das Material beim Einbau nur noch einen Feuchtigkeitsgrad von zehn Prozent erreicht, fault es nicht und bleibt weitgehend von Insekten verschont.

Holztürme scheinen Zukunft zu haben. Timber Tower sieht Marktchancen vor allem in Ländern wie den Vereinigten Staaten und Kanada mit ihrer starken Holzverarbeitenden Industrie. Sollten die Riesen eines Tages aufgedeckt haben, könnten sie eine andere Verwendung finden, etwa in Form von Pellets zum Heizen. MONIKA ETSÜPLER



Reisebus-Design: Neue Marke Morelo



Leder und edle Hölzer: Innenraum des Morelo Palace Fotos Hersteller

12 Tonnen den Lastwagenführerschein. Schließlich haben die drei größten Modelle Platz für ein kleines Auto als Beiboot in der Heckgarage, in die der anderen passen zumindest Räder und Roller. Heutzutage wichtig ist, dass alle Motoren nach Euro 5 klassifiziert sind. Für den Palace 80 H auf Iveco Daily muss man 164 000 Euro aufbringen, von Version 95 GS an kann man die Palace auch in 2,50 statt 2,40 Meter Breite haben, was 5000 Euro Aufpreis kostet. Die 100er-Modelle messen grundsätzlich 2,50 Meter, auch das Topmodell Palace 100 GS auf MAN TGL für 260 000 Euro. MONIKA SCHRÄMM

Informationen: www.morelo.de



Purismus für die Stadt: Zwei Räder, die ihre Fahrer gut aussehen lassen – Felt Brougham Dreigang (links) und Bulls Sturmvogel 11

Foto Hanna Röhrich

Zweimal Kürlauf durch die Straßen der Stadt

Man fährt doch nicht nur Fahrrad, um alltags von A nach B zu kommen. Hier sind zwei fürs Schauradeln.

Von Hans-Heinrich Pardey

Cool auf dem Fahrrad kann man auf verschiedene Art und Weise sein: Authentisch, was ziemlich anstrengend ist, egal, ob man sich als Fahrradrurier oder Langstreckensportler versucht. Oder als Lifestyle-Käufer – aber auch als solcher muss man aufpassen, dass die Wahl des Rades nicht in Arbeit ausartet. Grundsätzlich steht Minimalismus auf der modischen Tagesordnung. Schließlich lässt weder ein E-Motor noch der technische Overkill von Enduro-Fahrwerken am Mountainbike, ja nicht einmal mehr das diskrete Knacken von Rennrahmen aus Karbonrohren noch irgendjemandes Mund offen stehen. Stattdessen eignet sich das Ein-Gang-Rad ein bisschen zum Angeben, am besten eins ohne Freilauf, Bremsen, Schutzblech, Klingel oder Licht.

Auch ein Rad wie das Brougham von Felt (rund 650 Euro), das immerhin Bremsen hat, ist durch den weitgehenden Verzicht auf Alltagstauglichkeit nicht aus der Produkttaftung entlassen: Davon können gleich mehrere grelle Aufkleber. Auch wenn diese Montage-Hinweise beachtet

wurden, bleibt das Rad mit dem bläulich-weißen Rahmen und den knallig weinroten Komponenten ein Fahrzeug, das viele Fahrradfahrer gar nicht fahren können. Der Moment dieser bitteren Wahrheit kommt für nicht wenige Benutzer auf den ersten anderthalb Metern: Wenn nämlich die unerbittlich starrgängig mit dem Hinterrad verbundenen Kurbeln keinen Moment der Ruhe gönnen, um den zweiten Fuß aufs Pedal zu stellen.

Das Weitertreten für jede Radumdrehung bleibt einem nicht erspart bei einem „Fixie“ (wie „fixed gear“), auch dann nicht, wenn wie beim Brougham hinten eine starre Drei-Gang-Nabe (Sturmey Archer SX3) montiert ist. Die hat den Vorteil, dass man bergab die Beine nicht gar so schnell wirbeln lassen muss. Ihr Nachteil ist, dass zwischen den drei Schaltstufen Ungewissheit herrscht: nämlich darüber, ob der nächste Tritt rasseln ins Leere geht. Ein Freilauf ist diese Lücke im Stargang nicht. Dieser wird besonders unkomfortabel, sobald die Fahrt über eine Baumwurzel oder Kopfsteinpflaster geht. Da haut der bocksteife Bahnrahmen (mit horizontalen hinteren Ausfallenden) aus konifizierten 4130-Cro-Mo-Röhren einem die Füße von den Pedalen herunter. Und man kann zusehen, wie man sie wiederfindet, ohne dass man sie gegen Schienbein oder Wade geknallt bekommt. Das knapp unter elf Kilogramm wiegende Brougham „könnte glatt ein liebevoll zusammengestelltes Custom Projekt sein“, tönt die Werbung. Aber genau das ist es nicht, sondern bis zum „Urban Classic Road Sattel“ mit genietetem Bezug ein Nachbau oder neudeutsch „Lookalike“ – etwas für den, der nicht die Zeit hat, sich ein authentisches Fixie zusammenschrauben zu lassen.

Ein Berg von Problemen – gelöst

Heraus aus dem Drehmomentloch: Erste Probefahrt mit der neuen Moto Guzzi Stelvio

Wer ein Motorrad nach der höchsten Pass-Straße der Ostalpen benennt, dem Stillfer Joch, muss Großes vorhaben. So waren denn auch die Erwartungen an die Moto Guzzi Stelvio beträchtlich, als sie 2008 präsentiert wurde. Doch: Anstatt dem Marktführer, der GS von BMW, gefährlich zu werden, reihte sich die hochbeinige und glubschgügige Stelvio in den europäischen Zulassungs-Hitlisten weit hinten ein. Trotz mancher guter Anlagen blieb die Stelvio 4V einigermas schuldig. Insbesondere das Drehmomentloch zwischen 3500 und etwa 5500 Umdrehungen erwies sich als Fahrspaß-Killer. Drei Jahre später haben die Entwickler am Comer See nun nachgebessert. Die Version 2011 der norditalienischen Reiseenduro heißt Stelvio 8V und soll alles besser können, wie die Guzzi-Männer beteuern.

Erster Eindruck bei der ersten Probefahrt: Das Drehmomentloch ist weg. Der 1151 Kubikzentimeter große Zweizylinder-V-Motor, traditionell längs eingebaut und luft-/ölgekühlt, macht seine Sache dank neuer Nockenwellen jetzt prima. Die Nominaleistung von 77 kW (105 PS) bei 7250/min ist unverändert, doch agiert der bollerige V2 weit druckvoller. Das Drehmoment erreicht mit nunmehr 113 Newtonmeter bei 5800/min einen um vier Prozent höheren Spitzenwert, und der liegt 700 Umdrehungen früher an. Oberhalb von 5500/min setzt weiterhin ein „Feuerwerk“ ein – dass es sich nicht mehr so spektakulär anfühlt wie früher, liegt allein daran, dass jetzt weiter unten schon deutlich mehr Kraft geboten wird.

Der Fahrspaß ist auch aus anderen Gründen höher als beim Erstling. Die Guzzi-Techniker haben nämlich bemerkt, dass weniger (Reifenbreite) manchmal mehr (Handlichkeit) bringt. Deshalb trägt die Stelvio 8V nunmehr hinten auf schmalerer Felge die Reiseenduro-Standardgröße 150/70-17, bisher wurde ein breiter 180er-Pneu verwendet. Gewichts- und Kostenvorteile ergeben sich aus der Umstellung auf Alu-Gussräder. Die bisherigen Speichenräder bleiben der höher positionierten Variante Stelvio NTX vorbehalten. Für die Basis-Stelvio stellt der Einsatz von Gussfelgen keinen Nachteil dar, im Gegenteil: Die neuen Räder ermöglichen den Einsatz schlauchloser Reifen sowie von Winkelventilen, was das Prüfen des Luftdrucks an der Tankstelle erleichtert.

Apropos Tankstelle: Der Spritbehälter fasst nun sensationelle 32 Liter, unterscheidet sich erstaunlicherweise im Hinblick aber kaum vom 18 Liter fassenden

Apropos Sattel: Mit dem hat es sich das Produktmanagement bei der ZEG-Eigenmarke Bulls beim Modell Sturmvogel (mit 11-Gang-Schaltnabe Shimano Alfine rund 1300 Euro, mit 8-Gang-Nabe Shimano Nexus rund 1000 Euro) einfach gemacht. Man hat zu einem Brooks B 17 gegriffen und damit genau ins Schwarze getroffen: Kein Designerstück würde besser an dieses Rad passen, das wie eine Harley-Davidson 883 Iron aussieht, bei der man vergessen hat den Motor einzubauen. Das Sturmvogel in Mattschwarz (und dem darauf kaum zu sehenden Schriftzug Bulls) hat nur ein Problem – und das könnte man den Lexus-Effekt nennen. Würde dieses Rad von – um nur mal einen Anbieter zu nennen – Cannondale kommen, wären alle einschlägigen Multiplikatoren begeistert – genauso wie unvoreingenommene Betrachter.

Das Sturmvogel macht mit seiner irgendwo zwischen Mountainbike und Cruiser angeordneten Rahmengenometrie eine Menge her, vor allem aber ist es wundervoll bequem. Allerdings taugt es strenge genommen, also nach Vorschriftenlage (und entsprechend einem Rahmenaufkleber), überhaupt nicht für den Straßenverkehr. Dabei eignet es sich perfekt als Stadtfahrad: Quert den Dreck von Baustellen, Treppenstufen und Bordsteine, wie ein Muli, macht mächtig Fahrt und spurtet in die nächste Lücke des Feierabendverkehrs, bummt aber auch ganz gemütlich neben dem Hollander der Freundin her zum Biergarten und lässt sich dort von allen bewundern: „Cooles Bike“.

Dafür, dass es so nackt ist, ohne Beleuchtung, ohne Schutzbleche und ohne

Gepäckträger, also auf den ersten Blick vielleicht urban und kurzstreckentauglich, letztlich aber doch nur eingeschränkt alltagstauglich, ohne jedoch durch besondere Sportlichkeit zu punkten, wirkt das Sturmvogel vor allem mit der Alfine teuer. Dass die Nabe einen Kettenspanner hat, stört allenfalls den Blick des Puristen. Die Funktion erschien tadellos, wobei wir uns einem Urteil anschließen, auf dessen trockene Wahrheit jemand anderer das Copyright hat: „Eine Rohloff ist die Alfine nicht.“ Ingesamt betrachtet können weder der Chic des mit sanft gerundeten Schweißnähten („smooth welded“) gefügten Rahmens aus Aluminium 7005 (Höhen 42, 47, 52 Zentimeter) noch die von A bis Z passenden Komponenten darüber täuschen: Auch das Sturmvogel ist ein Zweit- oder gar Drittrad, nicht etwas für alle Tage und jede Fahrt, sondern in erster Linie etwas fürs Genussradeln.

In diesem Punkt treffen sich die beiden Räder, die im Übrigen sehr unterschiedlich anmuten: Die ranke Stargang-Rennziege Brougham und das durchaus für den Stadtwald und kleinere Gipfelstürme auf den Hausberg taugliche schwarze Ballonreifen-Mobil (auf Schwalbe Fat Frank laufend) Sturmvogel, keines von beiden muss man haben. Es ist nur einfach schön, sich so etwas zusätzlich für die Kür – vorzugsweise in der Stadt – leisten zu können. Und wer sich für das eine entscheidet, wird kaum dazu neigen, auch das andere erstrebenswert zu finden: Die beiden Räder drücken zwei ziemlich verschiedene Haltungen zum Fahrrad an sich und zu seinen Möglichkeiten aus. Mehr als Fahrzeug sind sie Vehikel zur Verdeutlichung von unterschiedlichen Lebensstilen.

Das Fahrradhasserbuch

Zu dumm, um wahr zu sein

Es gibt Bücher für sadistisch veranlagte Hassler von Katzen, deren Lektüre als brüllend komisch goudiert wird – warum sollte es also nicht ein „Fahrradhasserbuch“ geben? Die Redakteurin des Münchner Boulevardblatts „Abendzeitung“ Annette Zoch hat es verfasst, Kai Pannen hat es – nicht einmal schlecht – illustriert und der Hanser-Imprint Sanssouci hat es verlegt, allerdings stellenweise grauenhaft (wahrscheinlicher: gar nicht) lektoriert. Dies Büchlein wird sicher vielen aus dem Herzen sprechen und als vermeintlich humorvolles Geschenk seinen Weg machen. Dumm genug dafür ist es. Der Haken bei der Sache ist folgender: Ein Buch, das in Bild und Text beschreibt, wie Katzen gequält werden, basiert auf der Mehrheitsmeinung, dass solche Scheußlichkeiten – leider tatsächlich, aber nur – von kranken Menschen getan werden. Deshalb wird ein Katzenhasser-Buch als schwarzer Humor verständlich. Und sogar zart besaitete Katzenfreundinnen können es mit wohligem Schauer durchblättern, besonders dann, wenn der senil werdende Leibkater gerade wieder ins Ebbet, pardon, geschissen hat.

„Neben der Spur“ – so der nur allzu wahre Titel des Büchleins von Annette Zoch – tut so, als liefere es für dumpe Abneigungen Tatsachen als Unterfütterung. Nur zwei Beispiele: Auf Seite 6 wird der Auto-Club Europa (ACE) mit der statistischen Tatarenmeldung zitiert, dass in den vergangenen zwölf Jahren die Zahl der (gemeint: gemeldeten) Fahrradunfälle um zwölf Prozent zugenommen habe. Kein Wort klärt den auf Humor eingestimmten Leser darüber auf, dass mit intensiver Werbung für mehr Fahrradverkehr freilich auch die Unfallzahlen steigen. Auf Seite 91 zitierend bedarf die Thorheit der Argumentation kaum eines Kommentars. Die Autorin bewertet Liegeräder als „Peinlichkeit“ und führt aus: „Sie sind teuer, unhandlich, kommen kaum über Bordsteine und erst recht nicht über rutschige oder holprige Strecken. Nicht umsonst schiebt der Internationale Fahrradverband UCI die meisten Liegeräder von offiziellen Wettbewerben aus.“ Hummeldumm: Die UCI tut und tut das, weil Liege(renn)räder den herkömmlichen Bautypen davonfahren. py.

Neben der Spur – Das Fahrradhasserbuch. Von Annette Zoch, 95 Seiten, Sanssouci Verlag, München 2011, 9,90 Euro.

Vorgänger. Nachteilig ist, dass das Staufach an der Tank-Flanke entfallen ist. Die Frage, ob der hoch überm Motor thronende Tank das Handling der Stelvio 8V negativ beeinflusst, wenn er randvoll ist, kann hier nicht beantwortet werden: Die Testfahrzeuge waren während der Präsentation allesamt zu keinem Zeitpunkt voll betankt. Ebenfalls noch unklar ist der Benzinverbrauch; die Anzeige im umfangreich bestückten Bordcomputer nannte Werte zwischen vier und fünf Liter, die angesichts des gefahrenen Tempos wenig glaubhaft erschienen.

Auf jeden Fall erlaubt der immense Spritvorrat lange Etappen, was gleichermaßen für die Ergonomie gilt. Sitzposition (in der Höhe veränderbar), Lenkerbreite und -krüpfung, Position der Fußrasten, Wetterschutz dank verstellbaren Windschildes – hier stimmt alles. Zudem macht das Triebwerk nicht nur der Leistung wegen Laune, sondern auch ob des feinen, dumpfen Guzziklans. Unbefestigte Wege dürften der Stelvio keine Schwierigkeiten bereiten, für schwierigeres Terrain allerdings ist sie wohl schon wegen ihrer begrenzten Federwege nicht geschaffen. Aber mit ihren rund 270 Kilogramm will

sie ja auch ein Touren- und nicht Geländemotorrad sein.

14 090 Euro lautet der Listenpreis der Stelvio 8V, inklusive des sehr ordentlich regelnden ABS sowie der dezent eingreifenden Schlupfkontrolle fürs Hinterrad. Der bajuarische Marktführer ist, das dort optionale ABS eingerechnet, nicht teurer. Noch mal fast 2000 Euro mehr kostet die 15 Kilogramm schwerere NTX-Version. Die bietet zwei breit abstehende, aber leider keinen Helm fassende Alu-Gepäckboxen, Nebelscheinwerfer, stählerne Motorschutzbügel, Motorunterschutts aus Alublech (bei der 8V aus Kunststoff), Handprotektoren sowie einen größeren, ebenfalls manuell verstellbaren Windschild.

Wie stehen nun die Chancen der Stelvio-Guzzi? Weit besser als bisher. Wer angesichts der GS-Dominanz auf den Straßen keine „Bayerische“ will, kann die Italienerin als Alternative in Betracht ziehen. In mancher Hinsicht (Gepäckkoffer, Bedienung, optionale Ausstattungsfinessen) vermag sie noch nicht gleichzuziehen, doch besticht sie dank ihres charakterstarken Motors trotz so mancher Parallele zur GS mit einer sympathischen Eigenständigkeit. ULF BÖHRINGER



Stelvio, die zweite: Moto Guzzi hat seine Reiseenduro stark verbessert

Foto Hersteller