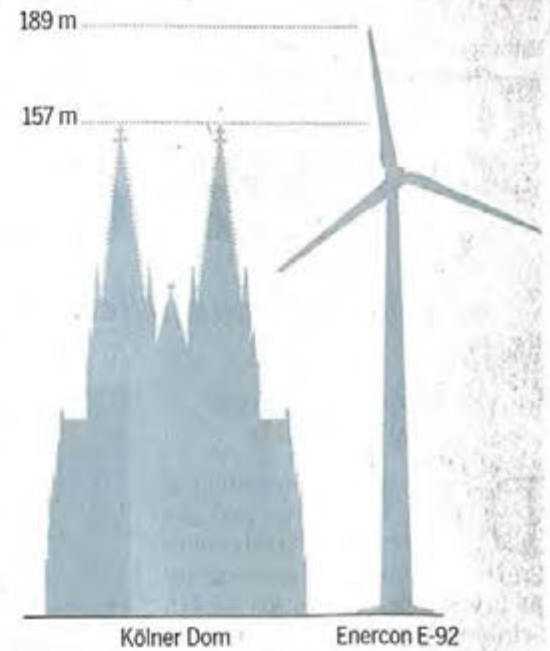




Zusammenspiel von Wind und moderner Technik

REGION In den Löwensteiner Bergen lässt Investor Kruck und Partner aus Heilbronn zwei Windkraftanlagen bauen. Der Auftrag ist an Enercon gegangen, ein Unternehmen, das vor allem in Deutschland, der Türkei, Kanada und Südamerika Rotoren errichtet. Die beiden Windräder auf dem Horkenberg haben eine Leistung von jeweils 2,3 Megawatt und können etwa 3000 Menschen mit Strom versorgen. Zum Einsatz kommt Technik der Superlative.

Texte: Reto Bosch



Windräder überflügeln Kölner Dom

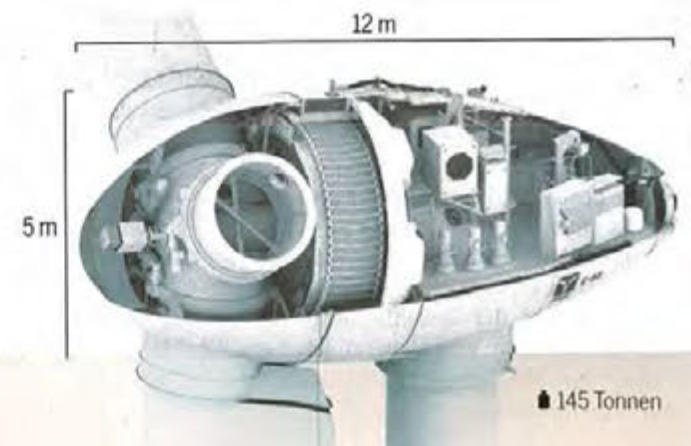
Der Kölner Dom ist nach dem Ulmer Münster und der Basilika Notre-Dame de la Paix in Yamoussoukro an der Elfenbeinküste das dritthöchste Kirchenbauwerk der Welt. Der imposante Dom hat eine Höhe von **157,38 Metern** – und erreicht damit etwa 20 Meter mehr an Höhe als die Nabe des Windrads E-92. Darüber drehen sich noch einmal die gut **44 Meter langen Flügel**.

Rotorblätter

Die Rotorblätter der E-92 sind 44 Meter lang und wiegen rund **zehn Tonnen**. An ihrem Ende sind, wie bei manchen Flugzeugtypen, sogenannte Winglets angebracht. Diese verringern den Luftwiderstand. Die Blätter bestehen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen und verfügen über einen integrierten Blitzschutz. Der Rotor dreht sich fünf bis 16 Mal pro Minute im Uhrzeigersinn. Weht der Wind stärker als 28 bis 34 Meter pro Sekunde wird die Anlage abgeschaltet.

Aufbau des Windrads

Der **138 Meter** hohe Turm besteht aus einem etwa 80 Meter hohen Beton- und einem Stahlabschnitt darüber. Dabei kommen Betonfertigschalen zum Einsatz, die zu insgesamt 22 Ringen verschraubt werden. Nach der Montage verspannen die Arbeiter die Stahlsektion, die Betonsegmente und das Fundament mit Spannritzen. Im Inneren des Turmes sind unter anderem eine Leiter bis zur Gondel, der Wechselrichter und Steuerungseinheiten untergebracht. Zwei Aufbauteamts mit jeweils etwa zehn Mann wickeln den Aufbau ab.



Gondel

Im Maschinenhaus befindet sich direkt hinter der Nabe der rund **70 Tonnen schwere Ringgenerator**, der die Drehbewegung in Elektrizität umwandelt. Auf ein Getriebe haben die Konstrukteure verzichtet. Das soll den Verschleiß reduzieren. Sensoren messen ständig an verschiedenen Punkten die Temperatur im Generator, um eine Überhitzung zu verhindern. Der Wechselrichter sitzt im Turmfuß. Stellgetriebe drehen die Rotoren, abhängig von der Windrichtung, in die optimale Richtung. Die Nabe, an der die Rotorblätter befestigt sind, wiegt 35 Tonnen.

Kräne für extreme Lasten

Um den 138 Meter hohen Turm mit seinen 44 Meter langen Rotorblättern aufbauen zu können, bedarf es eines gewaltigen Krans. In Löwenstein kommt ein 600 Tonnen schwerer Gittermast-Raupenkran zum Einsatz, der **600 Tonnen heben** kann. 41 Sattelschlepper-Transporte waren notwendig, um die Teile des Giganten auf die Baustelle zu bringen. Der Aufbau dauert vier bis fünf Tage. Der Kran misst in der Breite von Raupe zu Raupe ungefähr zehn Meter.

Aufwendige Transporte

Um ein Windrad vom Typ E-92 des Herstellers Enercon zu transportieren, sind mehr als **50 Transporte** nötig. Dazu kommen die Schwerlastfahrten für den großen Gittermastkran. Mehrere Monate lang werden die Transfers logistisch vorbereitet und minutiös geplant. Hindernisse in Ortschaften, Höhenbeschränkungen und Kurvenradien werden genau begutachtet. Autobahnparkplätze werden für solche Transporte gesperrt, zudem binden die Transporte der Rotoren Polizeikräfte. Für 95 Prozent der Komponenten sind Ausnahmegenehmigungen erforderlich. Am kompliziertesten sind die Transporte der Rotorblätter wegen ihrer Länge und des Generators wegen seines Gewichts.

Stabiles Fundament

Die beiden Windräder in Löwenstein waren relativ einfach zu gründen. Felsschichten geben Stabilität. Die Rundfundamente haben einen Durchmesser von 22 Metern und eine Höhe von drei bis vier Metern. **600 Kubikmeter Beton** wurden pro Standort verarbeitet. Durch das Fundament sind Kabelschächte verlegt, um den erzeugten Strom Richtung Übergabestation an der B39 transportieren zu können. Auf der Waldstrecke wurden die Kabel in den Boden eingepflügt.

Freie Fahrt für Tieflader

Die Wege von der B39 zu den beiden Anlagen mussten auf mindestens **vier Meter verbreitert** und verdichtet werden. Enercon hat klare Vorgaben gemacht, um die Schwertransporte durch das Waldstück zu ermöglichen. Teilweise musste die beauftragte Firma Kuhn die Steigung reduzieren. Um sicherzustellen, dass die Wege fest genug sind, wurden Druckplattentests gemacht.

Flächenbedarf

Nach Investorangaben wird für die Löwensteiner Windräder eine Fläche von einem **halben Hektar** endgültig verbraucht. Baustraßen und Aufstellflächen benötigen eine Fläche von zwei Hektar. 1,5 Hektar davon werden auf Kosten von Kruck und Partner renaturiert. Als Ausgleich wird zudem eine Fläche von 1,1 Hektar aufgeforstet, im Löwensteiner Wald ein Waldrefugium von 3,7 Hektar ausgewiesen.

