

Spanien holt den WM-Titel in Südafrika

Virtuell steht der Sieger der Fußball-WM fest

Spanien ist Fußball-Weltmeister! So lautet zumindest das Ergebnis der Spiel-Simulation von Electronic Arts (EA). Der Game-Hersteller stellte die Weltmeisterschaft unter realen Turnierbedingungen virtuell nach und nutzte dazu die Spielmechanik des aktuellen Titels „Fifa WM 2010 Südafrika“ für eine Prognose. Und siehe da: Spanien gewinnt den Titel im Endspiel gegen Brasilien!

Im hart umkämpften virtuellen Finale geht die Seleção mit ihrem Samba-Style durch Felipe Melo in der 30. Minute mit 0:1 zwar zunächst in Führung. Doch es dauert nicht lange, bis Spanien mit David Villa einen Fehler des brasilianischen Torwarts zum 1:1-Ausgleich in der 42. Minute nutzt. In der zweiten Halbzeit gelangt Villa dann in der 61. Minute nach einer Vorlage von Andres Iniesta der Führungstreffer. Nach einem Konter in der 88. Minute schießt Cesc Fabregas das 3:1 und beschert den Spaniern schließlich den Sieg der WM.

Spaniens Weg zum Sieg führt laut der Vorschau unter anderem über einen Sieg mit 2:1 gegen Argentinien im Halbfinale. Brasilien hingegen sichert sich den Einzug ins WM-Finale mit einem 3:2-Sieg gegen die Niederlande im Viertelfinale und einem Sieg im Elfmeterschießen mit 5:4 gegen England, nachdem es dort nach 90 Minuten 2:2 gestanden hatte.

Auf Platz drei landet der Vorschau zufolge England, das Argentinien mit 2:1 vom Platz fegt. Torschützenkönig des Turniers wird David Villa (Spanien), bester Spieler Kaká (Brasilien) und die erste ausgeschiedene Mannschaft ist



Das spanische Fußball-Team im virtuellen WM-Siegestaumel

Südafrika. Für Deutschland ist das Ergebnis enttäuschend. Laut Electronic Arts Sports reicht es nicht einmal für das Halbfinale. Im Viertelfinale wird die deutsche Mannschaft – sollte die Vorhersage eintreffen – die Heimreise antreten, nach einer traurigen 3:1-Niederlage gegen Argentinien.

Die kühne Prognose von Electronic Arts ist wohl nicht sonderlich ernst zu nehmen. Der Hersteller versucht zwar, in dem Spiel „Fifa WM 2010 Südafrika“ die Spielmechanik des internationalen Fußballs realistisch nachzuahmen. Die Spieler sind genauestens nachmodelliert worden – und das nicht nur in ihrem Aussehen: Schnelligkeit, Agilität, Passgenauigkeit, Schuss- oder Dribbelstärke sind Attribute, die bei jedem einzelnen Spieler hinterlegt sind. Ein ganzes Team arbeitet bei EA Sports daran, die Spieler in ihrem echten Leben zu beobachten, ihre Vorzüge in Zahlen zu übersetzen und aktuell zum Beispiel Formtiefs ins Spiel zu übertragen.

Mit unvorhergesehenen Ereignissen, etwa dem Ausfall wichtiger Spieler wie dem von Michael Ballack, können die Programmierer aber natürlich nicht rechnen. Insofern ist die Vorhersage spätestens mit solchen wichtigen Veränderungen Makulatur.

Wenn der Ausgang der virtuellen EA-Prognose nicht gefällt, kann dem WM-Spiel aber auch ein ganz anderer Verlauf geben: Das Game umfasst alle 199 Nationalmannschaften, die an der WM-Qualifikation teilgenommen haben, alle zehn offiziell lizenzierten Stadien, in denen in Südafrika gespielt wird, sowie Stadien aus allen Qualifikationsregionen. Nicht zuletzt findet im Internet derzeit auch ein Online-Turnier statt – hier kann man jederzeit einsteigen und sich parallel zu den realen Partien gegen andere Online-Spieler auf dem virtuellen Rasen messen.

„FIFA Fußball Weltmeisterschaft 2010 Südafrika“ ist erhältlich für PSP (rund 40 Euro), für PS3 und Xbox360 (rund 70 Euro), für Nintendo Wii (rund 50 Euro) und als iPhone-App für rund vier Euro. *kle*

Installateure im Höhenrausch

Der Aufbau einer Windkraftanlage ist eine logistische und technische Meisterleistung. Wind und Schwingungen machen den Installateuren zu schaffen. Ein Ortsbesuch

Von Oliver Klempert

WIE RIESIGE FREMDKÖRPER wirken die sechs Schwerlasttransporter, die mitten in der idyllischen Landschaft warten. Jeder Tieflader hat ein Segment der Windkraftanlage der Rostocker Firma e.n.o. energy geladen. Sie soll heute aufgestellt werden. Fünf Anlagen des Bautyps „e.n.o.82“ stehen bereits im Windpark Plauerhagen in Mecklenburg-Vorpommern. Sie gehören zwar nicht zu den größten der Welt, sind aber mit einer Nabenhöhe von 101 Meter durchaus beachtlich. Sechs Stahlsegmente mit einem Einzelgewicht von bis zu 60 Tonnen müssen allein für den Turm aufeinander montiert werden. Es ist ein großer Tag – denn von der Planung eines Windparks bis zur Aufstellung der Anlagen kann es mit allen erforderlichen Genehmigungen, Vorbereitungen und Planfeststellungsverfahren unter Umständen bis zu zwei Jahre dauern.

Auch nach Tausenden aufgestellten Windkraftanlagen in Deutschland ist die Montage dieser Riesentürme nach wie vor ein großes Abenteuer und ein Spielfeld für Innovationen: modernste Krantechnik, neue Ideen für die Konstruktion des Turms aus Holz oder das Aufstellen von Windkraftanlagen im offenen Meer stellen Forscher und Installateure vor immer neue Herausforderungen. Auch werden die Anlagen immer höher – jeder Meter bringt schließlich mehr Leistung und damit mehr Gewinn. Kontinuierlich wird so eine deutsche Erfolgsgeschichte weiter geschrieben, die ihren Ursprung vor 20 Jahren hatte: Mit dem Stromerzeugungsgesetz im Jahr 1991 war der Aufschwung der Windenergie in Deutschland eingeleitet worden. Die Stromnetz-Betreiber wurden darin zur Abnahme des erzeugten Stroms zu festgelegten Preisen verpflichtet. Diese Entwicklung wurde im Jahr 2001 mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz verankert.

Als Folge dieser politischen Entscheidung besitzt Deutschland heute eine führende Position auf diesem technischen Gebiet des Maschinenbaus – mit steigender Anlagengröße wird stets auch die Technik weiterentwickelt. Das Ergebnis sind Anlagen, die noch vor einigen Jahren niemand für möglich gehalten hätte. Als bislang spektakulärstes Projekt begann im Sommer 2008 der Bau des ersten deutschen Offshore-Windparks „alpha ventus“, der vor einigen Wochen offiziell mit einer vorläufig installierten Gesamtleistung von 60 Megawatt in Betrieb genommen wurde. Siemens und RWE bauen in der irischen See nun sogar den größten Windpark der Welt: „Gwynt y Mor“, das walisisch „Wind im Meer“ genannte Projekt soll den Jahresbedarf von 400 000 britischen Haushalten decken.

Auf See wie an Land macht den Installateuren dabei vor allem eines zu schaffen: die Natur selbst. Niemand weiß das besser als Bauleiter Karsten Peinhardt der Firma Voith Industrial Services Wind GmbH, die Windkraftanlagen aufstellt und wartet. Peinhardt betreibt das Geschäft seit sieben Jahren. „Es ist jedes Mal ein bisschen anders. Mal gibt es Probleme mit den Zufahrtswegen, mal ist der Untergrund so weich, dass die Kräne zunächst nicht fest aufgestellt werden können. Mal regnet es aus Kübeln und immer wieder herrschen andere Windverhältnisse.“ Überhaupt der Wind – zu ihm haben die Installateure an Land und auf See ein besonderes Verhältnis. So kennt Peinhardt Wind in allen Variationen: von oben, von unten, von der Seite, aus allen möglichen schrägen Richtungen. Solchen, der bogig, böig, hackend, schlagend oder einfach nur unberechenbar ist. „Bis zu einer Windgeschwindigkeit von zehn Meter pro Sekunde können wir an Land noch arbeiten, danach wird es schwierig“, sagt der Bauleiter.

Von all dem ist in Mecklenburg-Vorpommern heute nichts zu spüren – es herrscht Windstille.

„Wir arbeiten heute wie unter Laborbedingungen. Das ist die echte Ausnahme“, sagt Horst Marquardt, der gemeinsam mit seinem Kollegen den großen Baukran der Baustelle, einen Liebherr LR 1350, bedient. Der Kran ist 113 Meter hoch, 350 Tonnen kann er heben. Auch Marquardt stellt seit Jahren fast täglich Windkraftanlagen auf, seit 22 Jahren ist er Kranführer. Er vergleicht den Bau eines hundert Meter hohen Stahlbetonturms und das Montieren eines mehr als 80 Meter großen Rotors auf die Nabe mit der Arbeit auf hoher See: „Der Turm hat eine Eigenresonanz, das heißt, er schwankt an seiner Spitze bis zu einem Meter hin und her. Der 108 Meter hohe Ausleger des Krans schwingt ebenfalls bis zu zwei Meter. Nun gilt es, mit Augenmaß und nach Funkanweisungen der Kollegen, die oben das Turmsegment in Empfang nehmen, die Bauteile in Deckung zu bringen.“

Rund elf Stunden dauert das Tanzstück, das Kran und Turm immer wieder miteinander aufzuführen, gut zwei Dutzend Männer sind daran beteiligt. Wer dabei zuseht, bekommt den Eindruck: alles längst Routine, jeder Handgriff sitzt. Doch nicht nur auf See, auch an Land ist es bis heute Detailarbeit

und viel Vorbereitung, die über den Erfolg entscheidet – ein Bodengutachten muss zum Beispiel im Vorfeld feststellen, ob schweres Baugerät auf dem Feld arbeiten kann, ohne einzusacken. „Dabei darf es keine Kompromisse geben“, so Marquardt. Denn reißt eines der Stahlseile, wenn gerade eine tonnenschwere Last daran hängt, oder rutscht der Kran weg, so kann man sich nur noch in Sicherheit bringen. Stahl kann wie Gummi sein. Die oberste Devise lautet deshalb: „Der Kran muss stehen wie eine Eins.“ Ob und wie die Bauteile nach oben gebracht werden, entscheide der Kranführer situationsbedingt. Er hat immer das letzte Wort – wie ein Kapitän auf einem Schiff.

„Problematisch wird es, wenn man ein Segment oder den Rotor bei Windstille nach oben gezogen hat und dann plötzlich Böen auftreten“, erläutert der Kranführer. Vor allem beim Aufsetzen des Maschinenhauses könne das schnell schwierig werden – „dann beginnt das große Ziehen unten am Seil“. Stellt ein Windmesser fest, dass der Wind oben zu stark wird, so fängt auch der Computer im Kran an zu streiken. Er fordert dann mit lautem Piepen, die Montage-Aktion sofort abzubrechen.

Die Krone wird dem Turm am heutigen Tag mit dem rund 60 Tonnen schweren Maschinenhaus aufgesetzt – in seinem Innern sitzt ein Generator mit zwei Megawatt Nennleistung. Der Generator erzeugt genügend Energie, um rund 4500 Haushalte mit jeweils vier Personen mit Strom zu versorgen. Wie kleine schwarze Punkte lugen die Köpfe der Installateure über den Rand des fertiggestellten

Turms herunter, der mittlerweile wie eine startbereite Rakete aussieht. Die Bauleute, die im Innern des Turms hochklettern, beobachten, wie sich ihnen das Maschinenhaus langsam nähert. Das Aufsetzen dauert mit gut einer halben Stunde sehr lange – wegen seiner großen Angriffsfläche hat der Wind leichtes Spiel, deshalb geht es nur Zentimeter für Zentimeter aufwärts. „Kleinste Steuerbefehle am Kran können oben große Auswirkungen haben“, erläutert Peinhardt. Das Aufsetzen sei im wahrsten Sinn „Millimeter-Arbeit“ – wie dort oben überhaupt nur noch sehr wenig Platz zum Rangieren ist: Der Ausleger des Krans ist 108 Meter hoch, inklusive Maschinenhaus kommt die Windkraftanlage auf 103 Meter. „Das ist alles sehr eng.“

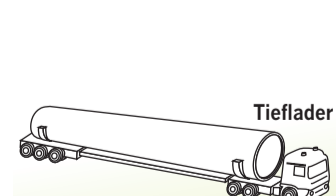
Gemeinsam mit Sebastian Brühsehafer, der das Aufstellen der Anlage für Hersteller e.n.o. energy vor Ort betreut, steht Bauleiter Peinhardt bei der letzten großen Aktion des Tages im Rapsfeld und hält das Maschinenhaus in einer waagerechten Position, sodass sich das Haus nicht durch den Windangriff aufschaukeln kann. Und plötzlich müssen sich Peinhardt und Brühsehafer richtig anstrengen: Sie ziehen kräftig an dem Seil, an dem das Maschinenhaus hängt, und drehen allein mit Muskelkraft das in 110 Meter Höhe hängende Bauteil ein wenig um die eigene Achse. Es geht noch ein etwas hin und her, dann wird das Maschinenhaus abgelassen und auf das höchste Turmsegment verschraubt. „Manchmal geht es auch heute noch nur mit Muskelkraft“, sagt Peinhardt lächelnd. „Da helfen auch die modernsten Maschinen nichts.“



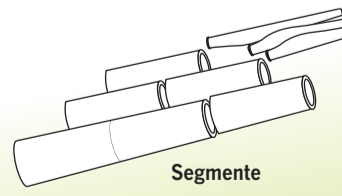
1. Anlieferung des Maschinenhauses



3. Kranführer Jan Zschiedrich (li) und Horst Marquardt



Tieflader



Segmente

Insgesamt besteht eine Windkraftanlage aus sechs einzelnen Segmenten aus Stahlbeton mit einem variierenden Gewicht von unten bis zu 64 und oben bis zu 27 Tonnen, dem Maschinenhaus mit Generator mit einem Gewicht von 60 Tonnen sowie dem Rotor mit den drei Blättern. Die Lieferung erfolgt per Tieflader.

Kranführer Horst Marquardt und sein Kollege Jan Zschiedrich bedienen den großen Baukran, einen Liebherr LR 1350. Die einzelnen Bauteile der Anlage des Typs E.N.O. 82 werden per Kran aufeinander gesetzt. Dies ist bis zu einer Windgeschwindigkeit von 10m/s möglich. Bei stärkerem Wind muss die Arbeit unterbrochen werden.



2. Das Stahlbeton-Fundament

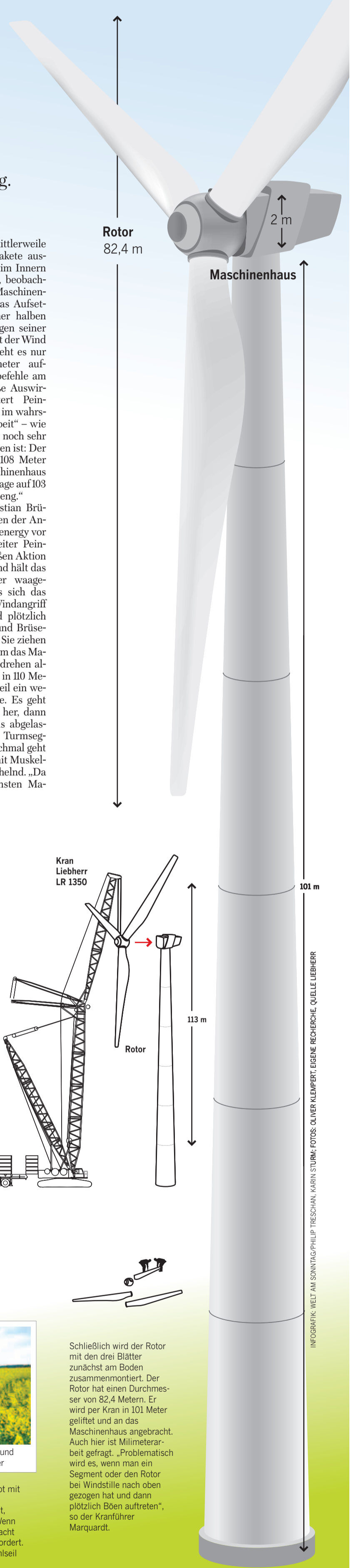


4. Die Turmsegmente werden geliftet



5. Karsten Peinhardt, Voith-Bauleiter und ENO-Mitarbeiter Sebastian Brühsehafer

Der insgesamt 113 Meter hohe Kran hebt mit seinem 108 Meter langen Ausleger die Segmente aufeinander. Je höher es geht, desto widriger die Windbedingungen. Wenn das Maschinenhaus auf den Turm gebracht wird, ist harter körperlicher Einsatz gefordert. Die Männer lenken das Bauteil per Stahlseil in die richtige Position.



Schließlich wird der Rotor mit den drei Blättern zunächst am Boden zusammenmontiert. Der Rotor hat einen Durchmesser von 82,4 Metern. Er wird per Kran in 101 Meter geliftet und an das Maschinenhaus angebracht. Auch hier ist Millimeterarbeit gefragt. „Problematisch wird es, wenn man ein Segment oder den Rotor bei Windstille nach oben gezogen hat und dann plötzlich Böen auftreten“, so der Kranführer Marquardt.