

Trapezkünstler: Die Segel werden bei jedem Spinnaker-Manöver händisch lose gemacht – bei starkem Wind die reinste Achterbahnfahrt.



High-End. Da es bei einer Regatta keine Boxenstopps gibt, müssen kleinere Reparaturen an Bord erledigt werden – manchmal auch 30 Meter über der Wasseroberfläche.



Karbon-Rennen

Segel-Giganten. Jedes der Segel wird aus einem einzigen Stück Tuch gefertigt und ist so groß wie ein Einfamilienhaus.



MOTION

Karbonfaser und Geschwindigkeit

Der America's Cup wird auch die „Formel 1 des Wassersports“ genannt. Ob das Rennen nun auf Asphalt oder dem nassen Element stattfindet – wer Erfolg haben will, muss sich das schon einiges kosten lassen. Es gibt nur sehr wenige Menschen, die über die technische Perfektion einer America's-Cup-Yacht Bescheid wissen. N Magazine enthüllt die Geheimnisse einer faszinierenden High-Tech-Welt.

Der Antrieb: Was für einen Formel-1-Boliden eine Achtzylindermaschine mit 750 PS ist, sind 370 Quadratmeter Segeltuch (vor dem Wind 720 m²) für eine America's-Cup-Yacht. Die Antriebskraft hängt von Größe und Struktur des Segels ab. Nur wenn der Wind perfekt durch die Segel bläst, erreichen die Yachten ihre Renngeschwindigkeit von 20 bis 30 km/h – abhängig von der Windstärke. Jede Verwerfung führt zu einer Überbeanspruchung des Segels und verlangsamt dadurch das Boot. Um die volle Antriebskraft aus den Rennsegeln herauszuholen, werden sie heute aus einem einzigen Werkstück gefertigt. Dabei wird zuerst ein dünner Mylarfilm auf die gewünschte Größe zugeschnitten und dann auf eine Form mit den Umrissen platziert, die das Segel später haben soll. Auf diesen Film wird dann ein zartes Karbonfasergewebe gelegt, das dazu dient, das Segel in Form zu halten und gleichzeitig die Teile zu verstärken, auf denen der meiste Druck lastet. Darüber kommt eine weitere Mylarschicht, und dann wird das Segel in einem großen Autoklav „zusammengebacken“. Das Ergebnis ist ein riesiges transparentes Segeltuch mit feinen Adern und ohne Nähte (wodurch potenzielle Verwerfungen ausgeschlossen sind). Es ist absolut wind- und wasserfest und noch dazu etwa 40 Prozent leichter als herkömmliche Dacron-Segel. Dank seiner Ausmaße wiegt so ein Großsegel dennoch ungefähr 100 Kilo. Für den 33 Meter hohen Mast ist es dennoch federleicht – vor allem angesichts der Kräfte, die auf den Mastfuß ausgeübt werden, wenn der Wind mit 30 bis 40 km/h in die Segel bläst: bis zu zehn Tonnen. Durch ein spezielles, mehrschichtiges Karbonlaminat wird der Mast trotz-

dem aufrecht gehalten und ist zugleich flexibel; so kann die ungeheure Energie in eine Vorwärtsbewegung verwandelt werden.

Die Karosserie: Der Kern eines Formel-1-Rennwagens ist die aus einem einzigen Teil bestehende Monoquoque-Fahrerzelle, die den Fahrer im Falle eines Unfalls schützen soll. Umgeben ist die Zelle von einem aerodynamischen Chassis, das den Wagen auf der Straße hält und gleichzeitig für die Geschwindigkeit verantwortlich ist. Bei einem America's-Cup-Boot sind Kern und Gehäuse eins und bestehen aus demselben Material wie das Karbonfaser-Monoquoque. Auf dem Meer gibt es zwar keine Reifenstapel, in die eine Yacht mit 350 km/h hineinkrachen könnte, aber trotzdem wird der 24 Meter lange, vier Meter breite und nur zwei Tonnen schwere Schiffsrumpf durch Zug und Druck von allen Seiten stark beansprucht, wenn über den Mast ein Druck von bis zu 50 Tonnen auf ihn ausgeübt wird. Um das Boot vor dem Kentern zu schützen, wird am Kiel ein 22 Tonnen schweres Bleigewicht in einer Tiefe von 4,1 Metern angebracht, das die Yacht stabilisiert, während sie durch oft mehrere Meter hohe Wellen pflügt, die unentwegt gegen den Rumpf schlagen. Vor dem Bau des Bootes muss jedoch auf dem Zeichentisch die ideale Rumpfform erarbeitet werden. Sobald eine Form gefunden ist, die hohe Geschwindigkeit verspricht, wird ein Modell im Maßstab 1:3 gebaut und auf seine hydrodynamischen Eigenschaften (Abdrift und Geschwindigkeit) getestet. Der nächste Schritt ist die Konstruktion des Rumpfs aus Karbonfaser-Waben, die dann mit Hitze gehärtet werden.

Danach werden außen und innen dünne Karbonfaserhäute appliziert, bevor der Rumpf wieder in den Autoklav kommt. Erst wenn all diese Vorgänge abgeschlossen sind, ist die schwimmende, hydrodynamische Monoquoque-Schale bereit für Erweiterungen und Aufbauten.

Die Ausstattung: 14 Mitglieder der 17 Mann starken Boots-Crew sind dauernd damit beschäftigt, die Segel zu verstellen und genau zu justieren. Taue aus Aramid laufen von den Segeln zu den Winden. Wie alles auf der Yacht sind auch diese Taue erstaunlich leicht und geben selbst unter stärkster Spannung keinen Millimeter nach – obwohl sie unentwegt laut knarren und knirschen. Die Winden bestehen aus Titan und gehören zu den wenigen Gegenständen an Bord einer America's-Cup-Yacht, die aus diesem wertvollen Metall hergestellt werden, da man das „Wettrüsten“ zwischen den Teilnehmern nicht zu sehr eskalieren lassen will. Innerhalb der Winden sorgt ein ausgeklügelter Mechanismus dafür, dass sie auf verschiedenen Zahnrädern gekurbelt oder sogar miteinander verbunden werden können, um den stärkstmöglichen Zug auf die Segel auszuüben; das ist vor allem beim Manövrieren von Bedeutung. Bei einem Boot dieser Größe dauert ein Wendemanöver 30 bis 45 Sekunden. Dabei setzen 10 bis 14 Matrossen ihre ganze Kraft an den „Kaffeemühlen“ ein, bis sich die 370 m² Segeltuch wieder in der idealen Stellung befinden und die 24 Meter lange, 24 Tonnen schwere Yacht wieder mit voller Geschwindigkeit unterwegs ist. Um noch einmal zur Formel 1 zurückzukehren: Dieses Manöver lässt sich mit der 180-Grad-Drehung eines Boliden bei Höchstgeschwindigkeit vergleichen ...