

Das kraftvolle Geheimnis der Geometrie

PI ROPE zeigt, wie textile Speichen für Mountainbikes härtesten Belastungen standhalten

PI ROPE ist eine kleine Laufrad- und Speichenmanufaktur vor den Toren der Stadt Chemnitz, auf halbem Wege ins Erzgebirge. In einer alten Textilfabrik hat das junge Unternehmen von Ingo Berbig seit 2017 sein Domizil. Der ambitionierte Mountainbiker hatte 2014 die Idee, eine superleichte Fahrradspeiche zu entwickeln - aus textilem Material. Sogleich mag man denken: Wie soll das funktionieren? Natürlich mit Know-how, ist Ingo Berbig's Antwort. Er studierte an der Technischen Universität Chemnitz Antriebstechnik und Textilmaschinenbau, zwei klassische Kernbranchen der sächsischen Wirtschaft mit langer Tradition. Er spezialisierte sich auf technische Textilien und ist seit 2006 in der Forschung tätig.

So ein Sportprodukt muss hohen Ansprüchen genügen. Als Sportler und Ingenieur könne er sein Produkt immer von beiden Seiten betrachten, sagt Berbig: „Was stellt ein Mountainbiker für Anforderungen an die Belastbarkeit? Was ist mit dem Material technisch und wirtschaftlich möglich?“ Das Geheimnis der textilen Speiche steckt in der Geometrie. Der Firmenname PI ROPE verrät es: Darin findet sich die Kreiszahl (Pi) und das textile Seil (Rope). Aber es ist nicht nur die textile Speiche selbst, die funktionieren muss. Der Radsportler will ein funktionierendes Komplettrad, bei dem alle Komponenten aufeinander abgestimmt sind.

Der textile Speichenstrang wird von PI ROPE selbst geflochten, dann manuell zur Speiche vorfertigt, danach mit Nabe und Felge zu einem Laufrad komplettiert. Verbaut wird das Material VECTRAN®, eine hochfeste Polyesterfaser vom japanischen Hersteller Kuraray, die sich auch in anderen Spezialanwendungen findet, z.B. in Gleitschirmen, in der Raumfahrt und der Schifffahrt. Langfristig soll PI ROPE als Marke mit einem klar definierten Qualitätsversprechen etabliert werden: „Wir wollen kein Massenprodukt werden“, so sagt der Firmengründer zu seiner Philosophie, „unser Ziel ist nicht die Verdrängung der Stahlspeiche durch die Produktion riesiger Stückzahlen, sondern die Pflege des Manufakturgedankens und die Fertigung von Premiumprodukten.“

Ein intelligentes Geflecht von Innovationen

So unscheinbar die textilen Speichen auf den ersten Blick sind, so viel Innovation versteckt sich darin. Geometrie, Funktion und Belastbarkeit eines Laufrades mit Textilspeichen unterscheiden sich von Vollkarbon- und Aluminium-Stahl-Rädern. Ingo Berbig erklärt den Vorteil so: „Unsere Speichen sind äußerst belastbar sowohl in der Quantität der Kräfte als auch in der Dauer. Das hängt mit der Dämpfungsneigung des technischen Textils zusammen.“ Das Flechtwerk absorbiert die unangenehmen Schwingungen, die vom Untergrund herkommen, besser als Stahl oder Karbon.

Trotz Flexibilität werde keine Energie vernichtet, weiß Berbig aus Messungen. Die gesamte Kraft, die der Sportler ins Radsystem einbringt, wird auf den Untergrund gebracht. Unschlagbar ist das geringe Gewicht: die leichteste Stahlspeiche am Markt wiegt 4,6 Gramm, die Textilspeiche von PI ROPE nur 2,2 Gramm. Die

ausgefeilte Konstruktion des textilen Geflechts sei perfekt geeignet, so erklärt der Techniker, für eine hohe Toleranz in der Zug-Schwell-Belastung. Das gelte auch unter extremen Wechselbelastungen von Volllast auf der einen und Entlastung auf der gegenüberliegenden Radseite.

Der Erfolg ist aber keine One-Man-Show. Zum Team gehören die Ingenieurin Stephanie Rötlingshöfer und David Weghaupt. Er ist ausgebildeter Zweiradmechaniker, absolviert gerade ein Studium und arbeitet als Werkstudent bei PI ROPE. Vor allem die Montage ist Teamarbeit. „28 Textilspeichen werden in die Nabe eingeschraubt, dann mit der Felge verheiratet“, erklärt Stephanie Rötlingshöfer den Ablauf. Wenn die Verbindungen stehen, dann kommt das Laufrad in den Zentrierständer und wird bis auf einen Zehntelmillimeter in vertikaler wie horizontaler Richtung justiert. Diese Präzision bei der Rundlaufgenauigkeit ist neben der Belastbarkeit und der Lebensdauer ein drittes Qualitätsmerkmal der PI ROPE-Produkte. „Je homogener die Kräftegeometrie zwischen Nabe, Textilspeiche und Felge ist, umso leistungsfähiger ist das Rad als Ganzes“, sagt David Weghaupt.

Ein Produkt, was über den Standard hinaus geht

Bevor die Laufräder mit textilen Speichen am Markt eingeführt wurden, durchliefen sie umfangreiche Tests. Die Fahrradbranche setzt Standards, wie Laufräder geprüft werden. Das PI ROPE-Team führt seine Laufräder in den eigenen Tests weit darüber hinaus. Im Keller steht eine Testmaschine, die Ingo Berbig mit seinen Kolleginnen und Kollegen an der Technischen Universität Chemnitz entwickelt hat. Darin läuft das Rad auf einer Trommel mit vier Hindernissen. Auf dem Rad lastet ein Gewicht von 100 kg, das den Radfahrer simuliert. Bei einer Geschwindigkeit von 25 km/h werden 2,2 Mio. Testzyklen gefahren. Damit liegt PI ROPE wesentlich höher als die Norm der Branche (67 kg bei 700.000 Zyklen).

„Eines unserer Ergebnisse ist, dass wenn wir ein Rad an die Haltbarkeitsgrenze belasten, immer zuerst die Felge kaputtgeht, nicht unsere Textilspeichen“, berichtet Ingo Berbig. Das darf bei extremer Spitzenlast passieren, die Grenzbereiche müssen ausgelotet werden. Zumal wenn die Laufräder von Profis im Wettkampf gefahren werden, wie zum Beispiel von Jens Roth, Deutscher Meister im Cross-Triathlon, oder Blaža Pintarič, Weltcup-Siegerin aus Slowenien. Auch zwei Nachwuchsteams, CIS MTB Racing Team aus Amberg/Bayern und GTR (German Technology Racing) Team aus Untermünkheim-Enslingen/Baden-Württemberg, werden von PI ROPE ausgestattet. So erhält die Firma wertvolle Rückmeldungen zu den Produkten.

Das Know-how der Textilspeiche ist inzwischen patentiert. Innerhalb kürzester Zeit erlangte die kleine Firma internationale Akzeptanz. Geliefert wird europaweit: in die Alpenländer Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich und Schweiz, ins radsportverrückte Belgien und in den hohen Norden nach Skandinavien; und in die ganze Welt: von Australien über Brasilien bis nach Kanada und in die USA. Auch zu Hause gibt es eine wachsende Gruppe von PiRope-Fans, denn das Erzgebirge hat sich in den letzten Jahren zu einem Hotspot der Mountainbike-Szene entwickelt.

Technisches Know-how und feines Handwerk der PI ROPE-Räder sind gefragt. Das Team versteht seine Zielgruppe, hält engen Kontakt in die Szene. Alle drei fahren gern und ambitioniert Mountainbike. Ingo Berbig fuhr im Juni 2019 beim Heavy24 in

Chemnitz Rabenstein, einem renommierten 24-Stunden-Mountainbike-Rennen, mit über 400 Kilometern auf Platz 10. Das erzählt er in der Werkstatt, wo die Testfahräder montiert werden. Im Hintergrund schnurrt eine Maschine, auf der die Textilstränge präzise geflochten werden. Hier steht Ingo Berbig's persönliche Radflotte: vom historischen Rad, das er für das Chemnitzer Industriemuseum aufbereitet hat, über diverse Mountainbikes bis hin zum Rennrad. Natürlich tüftelt das Team hier bereits an der nächsten Innovation. Die Ausweitung des Produktspektrums auf den Straßenradsport ist gerade in der Erprobungsphase.

INFO

www.pirope.net