

19-060 vom 05.04.2019

Konstrukteur hofft auf Eintrag im Guinness-Buch der Rekorde TU Dortmund fährt mit weltweit leichtestem Elektrofahrrad vor – nur 6,9 Kilogramm

An der TU Dortmund ist ein Elektrofahrrad entstanden, das fahrbereit mit Akku gerade einmal 6,9 Kilogramm wiegt. Konstrukteur Dr. Dennis Freiburg (36) von der Fakultät Maschinenbau hat es beim „Guinness-Buch der Rekorde“ als weltweit leichtestes E-Bike angemeldet. Es wiegt immerhin fast 800 Gramm weniger als der bisherige Rekordhalter.

Man nehme einen Fahrradrahmen plus Laufräder aus einem ultraleichten Baustoff, den Elektromotor für einen ferngesteuerten Modell-Hubschrauber, eine Trinkflasche, einen Akku und elektronische Kleinteile, kombiniere das mit deutschem Ingenieurwissen, ergänze maßgefertigte Bauteile, würze dies mit selbstentwickelter Software – und schon steht das leichteste Elektrofahrrad der Welt auf der Straße. Ganz so einfach war die Entwicklung des Rades natürlich nicht: Konstrukteur Freiburg mobilisierte viel Wissen und Unterstützung von Kolleginnen und Kollegen, um das Ultraleicht-Modell auf die Straße zu bringen.

Der Rahmen des E-Bikes ist aus Karbon, wurde von der deutschen Fahrrad-Edelmanufaktur Merida gefertigt und Freiburg zur Verfügung gestellt. Den Elektromotor hat er mit einer eigens angefertigten Spezialhalterung unter dem Rahmen angebracht. Der Motor überträgt seine Kraft mit einer Rolle auf den Mantel des Hinterrads. „Das ist ein sehr unmittelbarer Antrieb“, sagt Freiburg. Als Nachteil dieser Kraftübertragung sieht er einen leicht erhöhten Verschleiß des hinteren Laufrads.

Den Akku hat der Konstrukteur in einer handelsüblichen Trinkflasche untergebracht. Diese hat der Ingenieur, der beim Institut für Spanende Fertigung (ISF) der TU Dortmund arbeitet, innen so aufgearbeitet, dass er in der Flasche neben dem Akku auch noch die Steuerelektronik unterbringen konnte. Über einen USB-Anschluss in der Flasche spielt Freiburg aktuelle Software für sein Rad auf.

Grundsätzlich kann das E-Bike bequem als normales Fahrrad bewegt werden, wiegt es mit 6,9 Kilogramm doch nur rund die Hälfte eines Standard-Bikes. Soll der E-Antrieb aktiviert werden, dreht Freiburg am Verschluss der Trinkflasche. Diesen „Deckel“ hat er zu einem An-Aus-Schalter umkonstruiert. Zudem kann er mit einem Dreh am Verschluss die Kraft der Unterstützung durch den Elektromotor regeln. Möglich ist das, weil Freiburg den ursprünglichen Deckel durch eine Abdeckung ersetzt hat, die die entsprechende Elektronik beherbergt. Diesen „Deckel“ und auch andere Bauteile – beispielsweise die Bremshalter – hat der Ingenieur im 3D-Drucker erstellt.

Etwa 25 bis 40 Kilometer reicht die Kraft des Akkus, wenn der Elektroantrieb angeschaltet ist. „Für eine längere Reichweite kann ich einfach einen zweiten Akku anbringen“, berichtet Freiburg. Sensoren am Hinterrad übermitteln der elektronischen Steuerung des Rades Geschwindigkeitsdaten, Sensoren im Kettenblatt füttern die Steuerung mit Infos, ob der Fahrer gerade ins Pedal tritt. Bis 25 Stundenkilometer arbeitet der E-Motor beim Rad mit. „Das ist die gesetzliche Grenze“, sagt Freiburg. „Ab 25 Kilometer bin ich per Muskelkraft natürlich deutlich schneller unterwegs. Schließlich wiegt das Rad ja nicht viel.“

Bei der Entwicklung des E-Bikes brachte Freiburg sein Ingenieurwissen ein, musste aber bei der selbst entwickelten Software-Steuerung des Motors noch dazulernen. Unterstützt wurde er nicht nur von Kolleginnen und Kollegen, sondern auch von Prof. Dirk Biermann, dem Leiter des ISF. Der fährt in seiner Freizeit übrigens inzwischen selbst ein leichtes Elektrorad.

Bildinformation:

Mit nur zwei Fingern hebt Konstrukteur Dr. Dennis Freiburg das ultraleichte Elektrorad in die Höhe. Foto: Felix Schmale/TU Dortmund

Ansprechpartnerin bei Rückfragen:

Dr. Dennis Freiburg
Fakultät Maschinenbau
Telefon: 0231-755 8045
E-Mail: dennis.freiburg@tu-dortmund.de

Die Technische Universität Dortmund hat seit ihrer Gründung vor 50 Jahren ein besonderes Profil gewonnen, mit 16 Fakultäten in Natur- und Ingenieurwissenschaften, Gesellschafts- und Kulturwissenschaften. Die Universität zählt rund 34.500 Studierende und 6.300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, darunter etwa 300 Professorinnen und Professoren. Das Lehrangebot umfasst rund 80 Studiengänge. In der Forschung ist die TU Dortmund in vier Profildbereichen besonders stark aufgestellt: (1) Material, Produktionstechnologie und Logistik, (2) Chemische Biologie, Wirkstoffe und Verfahrenstechnik, (3) Datenanalyse, Modellbildung und Simulation sowie (4) Bildung, Schule und Inklusion. Bis zu ihrem 50. Geburtstag belegte die TU Dortmund beim QS-Ranking „Top 50 under 50“ Rang drei der bundesdeutschen Neugründungen.