

Die Qual der Wahl mit dem Material Stahl, Aluminium, Carbon – was ist das beste Material für einen Fahrradrahmen? Aluminium hat vielfach den guten alten Stahl verdrängt. Hightech-Mountainbikes und Edel-Rennräder haben heute Carbonrahmen. Doch statt nach dem besten Material fragt man richtigerweise nach dem besten Werkstoff für den jeweiligen Einsatzzweck. Eine kurze Übersicht über die drei wichtigsten Werkstoffe:

Der Klassiker: **STAHL**



Schlankte Rohre, oftmals mit Muffen – auch moderne Stahlrahmen geben dem Rad eine klassische Silhouette.

Bruder Leichtfuß: **ALUMINIUM**



Großer Durchmesser und deutliche Schweißraupen – Aluminium ermöglicht moderne Formen und ist weit verbreitet.

Empfindsame Diva: **CARBON**



Organische Formen, teils große Flächen – Carbonfasern können den Anforderungen entsprechend laminiert werden.

Stahl ist robust und preiswert, hat eine hohe Zugfestigkeit und ist sehr biegesteif. Ein gutes Material für alle Räder, bei denen es nicht aufs Gramm ankommt und die im Alltag oder auf großer Reise hart rangenommen werden. Die Rohre lassen sich gut verschweißen oder in Muffen verlöten, weshalb Stahl auch erste Wahl für individuelle Maßrahmen ist. Ein schlanker, handgearbeiteter Stahlrahmen atmet zudem Geschichte: Legenden von genialen Rahmenbauern und heroischen Sportlern. Rost ist dank guter Lackierungen oder Pulverbeschichtungen kaum noch ein Thema.

Aluminium ist leichter als Stahl, aber auch weniger zugfest und weicher. Trotzdem sind gute Alurahmen steifer als klassische Stahlrahmen. Das liegt an einem konstruktiven Trick: Der Rohrdurchmesser wird erhöht, denn mit dem Durchmesser steigt die Steifigkeit in der dritten Potenz. Dadurch kann man Wandstärke und damit Gewicht reduzieren. Mit dieser typischen „Ofenrohr“-Optik lassen sich supersteife Rahmen konstruieren – deutlich verwindungssteifer als gängige Stahlrahmen. Das liegt jedoch nicht am Material, sondern an der Konstruktion. Übrigens sind billige Aluräder oft kein Gramm leichter als ihre stählernen Brüder.

Kohlenstofffasern sind bis zu sechs Mal so fest wie Stahl – sofern sie auf Zug belastet werden. Biegebelastungen indes setzen sie kaum mehr Widerstand als ein Bindfaden entgegen. Die Fasern werden zu Matten verwebt und in Kunstharz „eingebakkt“. Richtet man dabei die Fasern in mehrere Richtungen aus (sodass sie alle Belastungen auf Zug aufnehmen), lassen sich Rahmen bauen, die gegen seitliche Belastungen stabil sind, aber Fahrbahnstöße elastisch abfedern. Das erfordert einen hohen konstruktiven Aufwand, viel Handarbeit und ist entsprechend teuer.

Übrigens ist Carbon Querschlagempfindlich. Schon wenn das Rad unglücklich umfällt, kann die innere Faserstruktur Schaden nehmen. Von außen ist das nicht immer zu erkennen. Kein Problem, wenn man sein teures Rennrad hütet wie einen Augapfel, aber nichts für den Alltag, wo es regelmäßig Püffe im Fahrradständer und Knüffe vom Bügelschloss setzt. Auch zu fest angezogene Schrauben können die Faserstruktur schädigen. Daher sollte man an Carbonteilen nur mit einem Drehmomentschlüssel arbeiten. Und weil es keine Temperaturen über 100°C verträgt, darf ein Carbonrad an heißen Tagen nicht im Auto liegen.

Für jeden das Richtige

Es gibt also nicht DAS beste Rahmenmaterial. Entscheidend sind der Verwendungszweck und die Probefahrt. Aluminium bedeutet nicht unbedingt Leichtbau – es gibt komplett ausgestattete Stahlräder mit 13 oder 14 Kilo Gewicht, und Aluräder, die fast 20 Kilo auf die Waage bringen. Carbon gilt als Wunderstoff für superleichte Hightech-Räder, ist aber teuer, hochempfindlich und alltagsuntauglich • *Wolfgang Wagener*