

13 Sattelstützen im Komforttest



ängst hat bei der Entwicklung von Rennrädern die Ergonomie Einzug gehalten. Endlich, werden viele denken. Total hart war früher – heute wird intelligent konstruiert. Das Rahmensteuerrohr ist beispielsweise dickwandig und großvolumig gegen Lenkerflattern und für präzises Lenkverhalten. Der Tretlagerbereich ist ebenfalls höchst verwindungssteif, damit vom mühsam antrainierten Leistungsvermögen nicht einige Watt abgezweigt werden müssen, um den Rahmen bei kraftvollen Tretbewegungen zu verbiegen. Aus gleichem Grund ist der ganze Antriebsstrang biegesteif und unelastisch ausgeführt. Vom Pedal bis zum Ritzelpaket – mechanische Nachgiebigkeiten würden hier einige Watt Verlust bedeuten.

Im Gegensatz dazu sind die Sitz- und die Kettenstreben abgeflacht, um eine gezielte Flexibilität zu erreichen. Das ergibt spürbaren Komfort am Sattel beziehungsweise im unteren Rückenbereich. Flache Streben sind eben biegsamer als runde. Wir könnten das auch „Blattfederprinzip“ nennen.

Auch die Sattelstütze ist ein Bauteil, welches den Komfort maßgeblich beeinflusst – sofern sie flexibel ist. Der große Vorteil: Stützen sind nachrüstbar. Die Rohrwandstärke der neuen „Flexstützen“ ist dabei so berechnet, dass sich die Konstruktion bei Stößen im definierten Maße verbiegt. Diese Flexibilität, oder der Flex, verschafft dem Fahrer ein deutliches Plus an Komfort. So richtig gut funktioniert das allerdings nur, wenn die Sattelstütze möglichst lang aus dem Rahmen ragt, also ab rund 175 Millimetern Länge. Lange stabförmige Bauteile, wie

etwa Sattelstützen, verbiegen sich mehr als kurze. In der Praxis sieht das folgendermaßen aus: Das Hinterrad rollt über ein Hindernis und der gesamte Hinterbau mit Sattelstütze wird stoßartig angehoben. Die Massenträgheit des Fahrers wirkt der Stoßrichtung entgegen und das Rohr der Stütze verbiegt sich nach hinten. Mit dem Flex des Rohres entsteht Komfort, der Stoß wird abgefedert.

Inzwischen bieten viele Hersteller „Flexstützen“ an. Doch welche ist die biegsamste und damit komfortabelste? Es gibt keinen einheitlichen Wert, der das beschreibt. Haibike und Syntace führen den Begriff „High Flex“ im Produktnamen, Canyon verwendet bei seiner Carbon-Sattelstütze Basaltfasern und spricht von „einer bis zu vier Mal so hohen Elastizität“ im Vergleich zu normalen Carbonfasern. Tune weist bei seinem „Schwarzen Stück“ auf das „atemberaubend niedrige Gewicht“ hin (ca. 110g), ein möglicher Flex wird nicht thematisiert.

Der komfortsuchende Konsument steht mit seiner Wahl aktuell vor unlösbaren Problemen. Es ist somit Zeit für einen ausführlichen Test von Flexstützen. Wir definieren diese als Nachrüstbauteil und untersuchten sie alleinig hinsichtlich ihrer Biegsamkeit, also ohne Rahmen und Laufräder. Engagierte Unterstützung erhielten wir von der Hochschule Ostwestfalen-Lippe in Lemgo, aus dem Fachbereich Maschinentechnik. Im Labor Messtechnik untersuchten zwei Studierende im Rahmen ihrer Bachelor-Arbeit die Biegsamkeit von Sattelstützen für Rennräder und MTBs. Neben dem Konstruieren gehören auch Prüfen und Messen von Bauteilen zum Berufsbild von Maschinenbau-Inge-

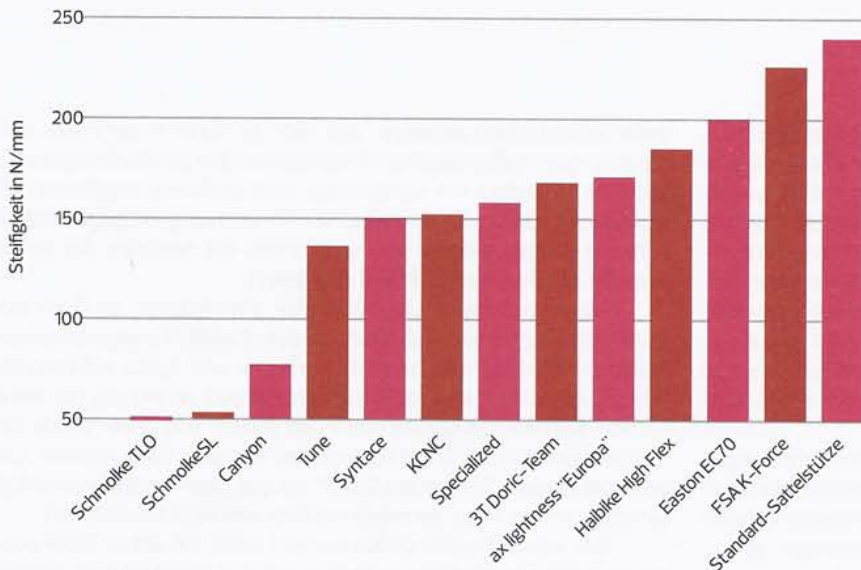


Volker Buchholz

Stangen- tanz

Mit flexiblen, nachgiebigen Sattelstützen kann dem Rennrad nachträglich ein Plus an Komfort verschafft werden. Wir untersuchten 13 Flexstützen von 85 bis 495 Euro und erklären, worauf es ankommt..





Das grafische Endergebnis zeigt die Steifigkeit der Flexstützen: je kleiner die Steifigkeit, desto komfortabler ist die Sattelstütze.



Auf dem Prüfstand wurden die Flexstützen rechtwinklig mit 300 Newton belastet.

nieuren. Die Sattelstützen wurden in einen Prüfstand gespannt und eine definierte Kraft wirkte am Sattelgestell rechtwinklig nach hinten. Die berechnete Steifigkeit ist die Kraft, die benötigt wird, um die Stütze um einen Millimeter zu biegen, gemessen in Newton pro Millimeter. 10 Newton (N) entsprechen einer Gewichtskraft von einem Kilo. Je geringer die Kraft ist, um die Sattelstütze um einen Millimeter zu biegen, desto nachgiebiger und komfortabler ist sie. Den Flex bei 200 Millimeter Auszugslänge ziehen wir als Kennwert für unsere Testkandidaten heran. Die Stützen wurden auch einem Test mit Maximalkraft unterzogen, alle hielten die 900 Newton aus.

Alu ist nicht unkomfortabel

Die komfortabelste „Flexstütze“ kommt aus dem Hause Schmolke. Das Modell „TLO“ (The lightest one) flex mit nur 50 N/mm. Die Ausführung „SL“ (Superleicht) erreicht 53 N/mm. Beide Varianten unterscheiden sich vorwiegend durch den Fasertyp, die TLO verfügt über hochwertigere Carbonfasern mit größerer Zugfestigkeit.

Canyons „VCLS“ aus Carbon mit Basaltfasern glänzt mit 77 N/mm, auch sehr komfortabel. Es folgt das breite Mittelfeld, das von Tune's „Schwarzem Stück“ (136 N/mm) und der P6 HiFlex von Syntace (150 N/mm) angeführt wird. Alle mit jeweils 27,2 Millimeter Durchmesser.

Diese Flexibilitätswerte gewinnen an Aussagekraft, wenn sie mit dem Wert einer normalen, dickwandigen Standard-Sattelstütze aus Aluminium verglichen werden. Eine solche Stütze (35 Euro, 320 Gramm,

D=27,2mm) flex mit 240 N/mm, sie ist also um fast das Fünffache biegesteifer beziehungsweise unkomfortabler als der Testsieger. Auf dem Sattel sitzend ist das ein riesiger Unterschied.

Auch müssen wir ein hartnäckiges Vorurteil revidieren: Aus Alu lassen sich durchaus komfortable Sattelstützen fertigen. Die KCNC Ti Pro Lite aus Scandium-Aluminium flex mit 152 N/mm, damit liegt sie im vorderen Mittelfeld.

Auszugslänge = Flex

Für alle Betrachtungen ist folgender Zusammenhang entscheidend: Bei Vergrößerung der Sattelstützenlänge nimmt der Flex in der dritten Potenz zu. Dazu ein extremes Beispiel: Wird die Auszugslänge der Stütze verdoppelt, so steigt der Flex um das achtfache ($2^3 = 8$). Das heißt, auch eine kleine Zunahme der Auszugslänge erhöht den Flex spürbar.

In der Realität ist dieser Zusammenhang nicht ganz so ausgeprägt, da die Wandstärke unten im kritischen Klemmbereich dicker ist als am oberen Ende des Rohres.

Doch was heißt das in der Praxis? Kommen beispielsweise beim Neukauf die Rahmengrößen 56 und 58 Zentimeter gleichermaßen in Betracht, so wählen Sie die kleinere Größe und profitieren von der zwei Zentimeter längeren Auszugslänge.

Viele dick mit Gel gepolsterten Sättel bauen hoch. Experimentieren Sie mit dünn gepolsterten Exemplaren, entsprechend kann die Sattelstütze höher ausgezogen werden. Wir notierten Höhenunterschiede von bis zu 20 Millimeter.

Bei kompakten Sloop-Rahmen mit ihren stark nach hinten abfallenden Oberrohren ragt die Sattelstütze recht weit aus dem Rahmen. So kann das „Konzept der langen flexenden Sattelstützen“ vortrefflich umgesetzt werden. Die Auszugslängen liegen hier zwischen 175 und 225 Millimetern.

Weiter flexen Sattelstützen mit kleinem Durchmesser mehr als die mit großem (bei gleicher Wandstärke). Konkret: Bei 27,2 Millimeter Durchmesser ergeben sich rund 20 bis 40 Prozent mehr Flex als bei 31,6 Millimeter Durchmesser, das ist abhängig von der Wandstärke und der Querovalisierung. Von einer Querovalisierung wird gesprochen, wenn die seitlichen Wandstärken dünner als die vordere und hintere ausgeführt werden. Die seitlichen Rohrwandungen liegen im Bereich der neutralen Biegefasern und werden somit kaum auf Zug und Druck belastet, sie können deshalb dünner sein. Beispielweise misst die Syntace P6 HiFlex seitlich zwei Millimeter in der Wandstärke, in Fahrtrichtung 3,5. Die meisten Sattelstützen weisen dieses Detail mehr oder weniger ausgeprägt auf. Erwähnenswert: Nur die Carbonstützen von Syntace weisen bei allen Durchmessern annähernd den gleichen Flex auf.

27,2er Stützen in 31,6er Rahmen

Aktuelle Carbonrahmen sind häufig mit Sattelstützen bestückt, die 31,6 Millimeter Durchmesser aufweisen. Mit Hilfe einer Distanzhülse lassen sich jedoch auch schlankeren, biegsameren 27,2-Millimeter-Stützen verwenden. Eine optimale Klemmung ist nur gewährleistet, wenn die Klemmschlitz von



Querovalsierung bei der Syntace P6 HiFlex.



Ausreichend lange und bestens verarbeitete Distanzhülsen gibt es von Bikehardest (links) und von USE.

Rahmen und Hülse übereinander liegen. Logischerweise muss die Distanzhülse genauso lang sein, wie die Mindestinstecktiefe der Sattelstütze, meist 80 bis 90 Millimeter. Die Hülsen von USE (92mm) und Bikehardest (85mm) sind lang genug.

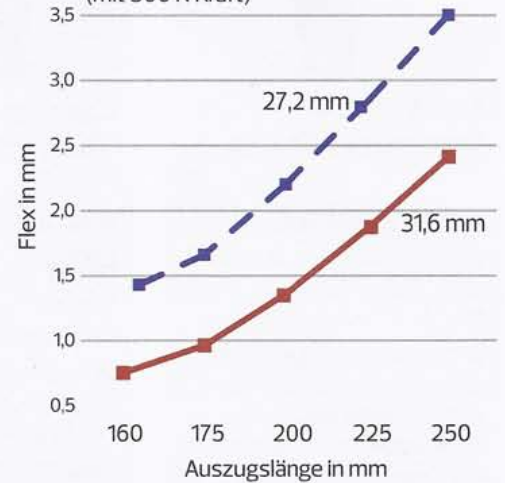
Dazu noch ein Statement von Stefan Schmolke: „Distanzhülsen ermöglichen einen weichen Übergang vom unnachgiebigen Rahmen zur dünnen Stütze. Das ist optimal für die Kraftflusslinien.“

Praxistest auf Mallorca

Den drei Testsiegern gebührte die Ehre im Trainingscamp auf Mallorca auch praktisch geprüft zu werden. Das waren die Stützen von Schmolke (TLO), Canyon und Tune. Zwei Tester fuhren sie in Rädern des Reiseveranstalters Hürzeler, dem Modell Centurion Giga-drive. Der Sloop des Carbonrahmens beträgt 40 Millimeter, so dass große Auszugslängen von 205 und 215 Millimeter realisiert werden konnten. Distanzhülsen ermöglichten uns den Einsatz der „dünnen Flexstützen“. Von unseren insgesamt 1800 Kilometern rollten wir ganz bewusst einen Großteil auf mäßig asphaltierten Nebenstrecken – nicht nur die wunderbaren Landschaften begeisterten uns, sondern auch die biegsamen Stützen.

Das „Schwarze Stück“ von Tune bügelte die größten Stöße auf ein erträgliches Maß glatt, die Canyon VCLS vermittelte dort schon Komfort im Sinne des Wortes. Die Schmolke TLO hingegen stieß die Türen in neue Dimensionen auf, selbst beim Aufsitzen. Die TLO ist superkomfortabel aber nicht schwammig. Allerdings bemerkte der Mitfahrer aus seitlicher

Tune Schwarzes Stück (mit 300 N Kraft)



Die Messwerte von Tunes Flexstütze zeigen beeindruckend, dass der Flex mit der Auszugslänge überproportional zunimmt, weiter sind größere Durchmesser deutlich unkomfortabler.

Perspektive, dass beim kraftvollen Tritt am Berg die Stütze etwas wippt, was der Fahrer aber nicht spürt – wohlgermerkt bei Auszugslängen von über 200 Millimeter. Das wird nur Puristen und Profis stören. Der Umkehrschluss: Schon bei kleinerem Auszug aus dem Rahmen wird die TLO angenehmsten Komfort vermitteln.

Bei unserem Test bewerteten wir in erster Linie den Komfort, aber auch das Gewicht. Preise von 300 bis knapp 500 Euro erscheinen zwar horrend, jedoch ist besonders die langfristige Gesundheit des Rückens ein unbezahlbares Gut. In vielen Fällen kann auch der Preis eines komfortableren Rahmens oder ganzen Rades gespart werden.



Praxischeck auf Malle: Abgebildet sehen Sie die Stützen von Tune, Schmolke und Canyon.



Die Studierenden Alexander Flaming und Florian Schenk beim Messen.



Tune Schwarzes Stück

P: 289 Euro, 309 Euro,

L: 350mm, 400mm, **G:** 113g (D=27,2mm), 122g (D=31,6mm)

D: 27,2/30,9/31,6/34,9mm

M: Das Rohr und die untere Aufnahme für das Sattelgestell bestehen aus Carbon, die weiteren Verbindungsteile aus Aluminium und Titan. Montagepaste liegt bei.

Flex: 136N/mm (D=27,2mm) und 226N/mm (D=31,6mm).

Für MTB/Crossrad bis 100kg Körpergewicht freigegeben, Rennrad kein Limit.

Fazit: Sehr guter Flex, sehr leicht. **Überragend.**



Canyon VCLS Post

P: 100 Euro

L: 330mm

G: 202g,

D: 27,2mm

M: Carbonrohr mit Basaltfasern, die Verbindungsteile aus Aluminium und Stahl.

Flex: 77N/mm, 15 bis 35mm einstellbarer Versatz nach hinten.

Bis 120kg Körpergewicht freigegeben.

Fazit: Preiswert und superkomfortabel. **Überragend.**



K CNC Ti Pro Lite

P: 85 bis 121 Euro

L: 350 (400mm)

G: 144g (D= 27,2mm), 156g (D=31,6mm)

D: 27,2/30,9/31,6mm in schwarz, 27,2mm auch in rot oder gold

M: Rohr und Verbindungsteile aus Scandium-Aluminium, Schrauben aus Titan.

Flex: 152N/mm (D=27,2mm) und 221N/mm (D=31,6mm).

Für MTB freigegeben bis 85kg Körpergewicht, bei Rennrad 120kg.

Fazit: Guter Flex, preiswerte und leichte Sattelstütze aus Alu. **Sehr gut.**



ax lightness Europa

P: 298 Euro

L: 220/ 290/350/400mm

G: 121g (D=27,2mm), 132g (D=31,6mm)

D: 27,2/31,6/34,9mm

M: Das Rohr besteht aus Carbon Prepeg, Verstärkung im Klemmbereich mit Aramid, Verbindungsteile aus Aluminium und Titan.

Flex: 171N/mm (D=27,2mm) 265N/mm (D= 31,6mm).

Bis 85kg Körpergewicht freigegeben, Rennrad und MTB.

Fazit: Mittlerer Flex und sehr leicht. **Sehr gut.**

Syntaxe P6 HiFlex

P: 202 Euro

L: 300/400/480mm, **G:** 218g mit D=27,2 und 31,6mm,

D: 27,2/30,9/31,6/34,9mm,

M: Carbonrohr, die Verbindungsteile aus Aluminium und Titan.

Flex: 150N/mm (D=27,2mm), 158N/mm (D=31,6mm). Großer Verstellweg für den Sattel vor und zurück, sehr lange Auflage für das Sattelgestell.

Bis 130kg Gewicht freigegeben.

Fazit: Guter Flex bei mittlerem Gewicht, sehr gute Sattelaufnahme. **Sehr gut.**

Specialized S-Works Pavé SL

P: 150 Euro

L: 350mm

G: 209g

D: 27,2

M: Carbonrohr, die Verbindungsteile aus Aluminium und Stahl, oben mit vibrationsdämpfendem Zert-Einsatz, 20mm Versatz.

Flex: 158N/mm (D=27,2mm)

Keine Beschränkungsangabe

Fazit: Guter Flex bei mittlerem Gewicht. **Sehr gut.**

3T Doric-Team

P: 125 Euro

L: 280/350/400mm

G: 202g mit D=27,2mm

D: 27,2/30,9/31,6mm

M: Carbonrohr, die Verbindungsteile aus Aluminium und Stahl

Flex: 168N/mm (D=27,2mm)

Keine Beschränkungsangabe

Fazit: Guter Flex und mittleres Gewicht. **Sehr gut.**

Easton EC70 Zero

P: 140 Euro

L: 300mm

G: 198g (D=27,2mm), 206g (31,6mm)

D: 27,2/31,6mm

M: Carbonrohr, die Verbindungsteile aus Aluminium und Stahl.

Flex: 200N/mm (D=27,2mm), 259N/mm (D=31,6mm)

Keine Beschränkungsangabe

Fazit: Wenig Flex, mittleres Gewicht. **Gut.**





ax lightness ax.2100

P: 395 Euro
L: 220/290/**350**/400mm
G: 112g
D: 27,2/31,6/34,9mm

M: Das Rohr besteht aus Carbon Prepeg, Verstärkung im Klemmbereich mit Aramid, die Verbindungsteile aus Aluminium und Titan.

Flex: 208N/mm (D=31,6mm)

Bis 75kg Körpergewicht freigegeben, nur Rennrad.

Fazit: Hier durchmesserbedingt (31,6mm) eher eine härtere Stütze, sehr leicht. Sehr gut.



Schmolke Carbon SL

P: 340 Euro, 395 Euro
L: 250/**280**/300/350/400mm
G: 100g (D=27,2mm), 105g (D=31,6mm)
D: 27,2/30,9/31,6/34,9mm

M: Rohr und Halbschale aus Carbon, Verbindungsteile aus Aluminium und Titan. Montagepaste liegt bei.

Flex: 53N/mm (D=27,2mm)
82N/mm (D= 31,6mm).

Für 85-90kg Körpergewicht freigegeben (je nach Fahrstil), Rennrad und MTB. Sonderausführung für bis zu 100kg ohne Aufpreis.

Fazit: Spitzenmäßig bei Flex und Gewicht. Übertrendend.



Schmolke Carbon TLO

P: 430 Euro, 495 Euro
L: 250/**280**/300/350/400mm
G: 79g (D=27,2mm), 86g (D=31,6mm)
D: 27,2/30,9/31,6/34,9mm

M: Rohr und Halbschale aus Carbon, Verbindungsteile aus Aluminium und Titan. Montagepaste liegt bei.

Flex: 50N/mm (D=27,2mm)
71N/mm (D= 31,6mm).

Für 85-90kg Körpergewicht freigegeben (je nach Fahrstil), Rennrad und MTB. Sonderausführung für bis zu 100kg ohne Aufpreis.

Fazit: Spitzenmäßig bei Flex und Gewicht. Übertrendend.

FSA K-Force Lite

P: 177 Euro
L: 350mm
G: 175g (D=27,2mm), 186g (31,6mm)
D: 27,2/31,6mm

M: Carbonrohr, die Verbindungsteile aus Aluminium und Stahl, auch mit 25 und 32 mm Versatz lieferbar.

Flex: 226N/mm (D=27,2mm),
273N/mm (D=31,6mm)

Keine Beschränkungsangabe

Fazit: Wenig Flex, mittleres Gewicht. Gut.

Haibike Carbon High Flex

P: nur in Haibike-Rennrädern verbaut
L: 300mm,
G: 185g
D: 27,2mm

M: Carbonrohr, die Verbindungsteile aus Aluminium und Stahl.

Flex: 185N/mm (D=27,2mm),
Keine Beschränkungsangabe

Fazit: Flex und Gewicht im mittleren Bereich, nur an Haibikes verbaut. Gut.

Legende

P = Preis,
G = Gewicht
D = Durchmesser
L = Länge
M = Material

Das Gewicht bezieht sich auf die Länge in Fettschrift. Der Flex wurde bei einer Auszugslänge von 200 Millimeter mit einer Kraft von 300 Newton gemessen. Die Bewertung des Komforts betrifft nur den Durchmesser von 27,2mm.

Vertriebsadressen

Tune, www.tune.de
Canyon, www.canyon.com
KCNC, www.pitwalk.eu
ax lightness, www.ax-lightness.de
Schmolke, www.schmolke-carbon.de
Syntace, www.syntace.de
Specialized, www.specialized.com
3T, www.hartje.de
Easton, www.grofa.de
FSA, www.mcg-parts.de
Haibike, www.haibike.de
USE, www.use1.com
Bikehardest, www.bikehardest.net



Stangentanz