



KOMFORT BEIM FAHRRADFAHREN REVOLUTIONIERT

**Pforzheimer IAF-Team entwickelt
eine Sattelstütze für Rennräder**

>> von Matthias Häcker > Fahrradfahren ist eine der beliebtesten Sportarten in Deutschland. Laut offiziellen Statistiken besitzen die meisten Haushalte gleich mehrere Fahrräder. Mit dem Erfolg der E-Bikes treten auch ältere Freizeitsportler wieder regelmäßig in die Pedale. Rückenschmerzen aufgrund holpriger Radwege und Schlaglöcher können die Fahrfreude aber schnell trüben. Entsprechend wichtig ist es, den Rücken beim Fahren optimal zu entlasten. Aber nicht nur Freizeitsportler, sondern auch Rennradprofis haben hohe Ansprüche an den Komfort ihrer Fahrräder. Es gilt als erwiesen, dass die Leistungsfähigkeit eines Sportlers im Rennen abnimmt, wenn er Stöße und Vibrationen mit der Rückenmuskulatur absorbieren muss. Man spricht dann von Haltearbeit, die letztendlich dem Fahrer als Kraft in den Beinen fehlt und so über Sieg oder Niederlage entscheiden kann. Um den Komfort zu verbessern, bietet sich vor allem die Sattelstütze an. Auf ihr lasten bis zu 70 % des Körpergewichts. Genau an dieser Stelle verspricht eine revolutionäre Neuentwicklung bei gleichem Gewicht und gleicher Betriebssicherheit einer herkömmlichen Sattelstütze doppelt so viel Federweg. Ihr Funktionsprinzip ist patentiert, aber auf dem Markt noch weitgehend unbekannt. (vgl. Abb. 1)

Bereits seit 2000 kooperieren der Sportfahrradhersteller Canyon Bicycles GmbH aus Koblenz und das Institut für angewandte Forschung (IAF) im Bereich der Fahrradentwicklung und Rahmenprüfung. Mit dem Ziel, eine komfortable Sattelstütze für Rennräder anzubieten, wandte sich Canyon 2009 an Professor Dr. Peter Kohmann. Noch im selben Jahr wurde im Rahmen einer Bachelor-

Thesis mit der Entwicklung begonnen. Im Gegensatz zum maximal zulässigen Gewicht der Sattelstütze und des gewünschten Komforts war das Funktionsprinzip anfangs noch offen. In der Bachelor-Thesis wurde es festgelegt und berechnet; erste Prototypen der Sattelstütze konnten hergestellt werden.

Gefederte Sattelstützen gibt es schon seit über hundert Jahren. Alle waren bisher vor allem aufgrund ihres hohen Gewichts nicht für Rennräder geeignet. Die Grundidee der neuen Sattelstütze basiert auf dem Parallelogrammprinzip. Es bietet Federweg nicht nur in Richtung des Sattelrohrs, sondern auch in Richtung der Hinterradnabe. Diese Bewegung entspricht genau der Beschleunigungsrichtung des Fahrradrahmens beim Überfahren von Hindernissen. Untersuchungen zeigen, dass dadurch Stöße auf den Fahrer wesentlich besser abgefangen werden können.

Die neue Sattelstütze besteht aus zwei halbrunden Blattfedern, die mit Hilfe der Sattelstützenklemme – wie eine herkömmliche Sattelstütze – am Fahrradrahmen befestigt werden. Dadurch sind sie gegen Verschieben gesichert. Am oberen Ende sind die Blattfedern über die Sattelklemme drehbar miteinander gekoppelt. Überfährt der Fahrradfahrer ein Hindernis oder Schlagloch, verbiegen sich die beiden Blattfedern aufgrund von eingeleiteten Trägheitskräften. Die Biegung beider Blattfedern ist dabei nahezu identisch, wodurch sie parallel bleiben. Entsprechend bleibt auch der Sattel nahezu waagrecht. (vgl. Abb. 2)

Die Konstruktion besitzt aber noch weitere Raffinessen. Weil die beiden Blattfedern parallel zueinander verschoben werden können, ist ein Mechanismus zur Einstellung der Sattelnähe an der Sattelklemme überflüssig. Dadurch lässt sich auch das geringe Ge-

Abb. 2: Funktionsprinzip der Sattelstütze.



Abb. 3: Detailsicht der Sattelstütze.

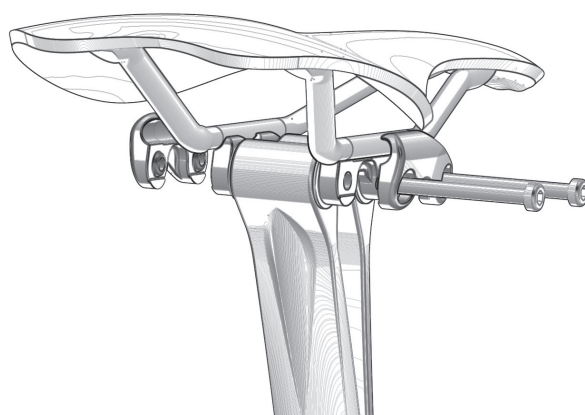




Abb. 1: Rennrad.

Alle CAD-Modelle: Matthias Häcker

Alle Fotos: Mike Marelja

wicht von 220 Gramm realisieren. Die Sattelklemme ist so konstruiert, dass sich der Einstellbereich für den Abstand zum Lenker durch eine 180°-Drehung der vier Klemmteile um 12 mm erweitern lässt. (vgl. Abb. 3)

Auf der Eurobike 2011 wurde die Sattelstütze erstmals der Öffentlichkeit präsentiert. Die Reaktionen der Besucher und Journalisten waren positiv bis begeistert. Mittlerweile hat die Sattelstütze alle Sicherheitsprüfungen bestanden, sodass sie noch in diesem Jahr weltweit auf den Markt kommen wird.

Neuentwicklungen sind natürlich immer mit finanziellen und technischen Risiken verbunden. Mit den technischen befasst sich eine gerade veröffentlichte Master-Thesis, die inhaltlich an die Entwicklung der Blattfedersattelstütze anknüpft. Bislang mussten Sattelstützenprüfungen von externen Firmen durchgeführt werden, was die Entwick-

lungszeit zwangsläufig verlängert. Mit einem neu entwickelten pneumatischen Prüfstand, der neben Sattelstützen auch für Fahrradlenker geeignet ist, kann Canyon zukünftig diese Komponenten selbst testen. (vgl. Abb. 4)

Natürlich muss auch dieser Prüfstand sicher sein. Um das zu gewährleisten, wurde in der Master-Thesis entwicklungsbegleitend eine Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) durchgeführt. Enorme Hilfe bei der Durchführung der FMEA leistete eine Projektgruppe des dritten Semesters im Studiengang Maschinenbau. Die Studenten lernten so diese Methode der Qualitätssicherung kennen. Bewertet und optimiert wurde die Zuverlässigkeit und Sicherheit der gesamten Maschine vom Antrieb über die Steuerung bis hin zu den mechanischen Komponenten. Prüfstände auf ähnlich hohem Niveau sind in der Fahrradindustrie bislang eher die Ausnahme.

Für den Komfort, den die Sattelstütze verspricht, wurde während der Master-Thesis ein neues Messverfahren entwickelt, das die Empfindung des Fahrradfahrers wesentlich besser abbildet als bisherige Methoden. Die neue Vorgehensweise könnte in naher Zukunft sogar zum Standard in der Entwicklung von Sattelstützen werden.

Die Zusammenarbeit von IAF und Canyon hält auch zukünftig interessante Themen bereit, aus denen sich neue studentische Projekte und Möglichkeiten für Abschlussarbeiten ergeben. Momentan wird ein gemeinsames Forschungsprojekt vorbereitet, auf das man gespannt sein darf

Matthias Häcker

hat in der Fakultät für Technik zunächst Maschinenbau (Bachelor) studiert und ein Masterstudium Produktentwicklung angeschlossen. Seit 1. April 2012 ist er Mitarbeiter am IAF mit dem Forschungsschwerpunkt Fahrradtechnik.

Abb. 4: Dynamischer Sattelstützen- und Lenkerprüfstand

