

## Optimierung des Federverhaltens und der Schwinge eines Freeride-Mountainbikes

Im Gegensatz zu reinen Downhill-Bikes sind Freeride-Mountainbikes nicht nur auf Festigkeit, sondern auch auf Gewicht optimiert. Dies führt dazu, dass sehr ambitionierte Fahrer auch bei Freeride-Bikes der Spitzenklasse immer wieder an die Grenzen der Festigkeit und der Funktionalität (z.B. Federwege) der Bikes stossen.

Ziel der vorliegenden Diplomarbeit ist es, ein marktgangiges Freeride-Mountainbike (Cheetah MFR03) hinsichtlich des Feder- und Festigkeitsverhaltens zu optimieren, um so grossere Durchschlagsresistenz, bessere Abfederung, höhere Steifigkeit und vermindertes Gewicht zu erreichen. Die Verbesserungen orientieren sich dabei konkret an den erarbeiteten Federkennlinien der Aufhängung und an den maximalen Spannungen der Schwinge der Hinterachsebefestigung.

Mit Hilfe des Berechnungsprogramms MATLAB sind die Kinematik und die Federkennlinie verschiedener auf dem Markt erhältlicher Feder-Dampfersysteme mit eigenen Entwurfsvarianten für das Cheetah MFR03 ermittelt und verglichen worden. Dabei waren als einschränkende Randbedingungen die Forderungen des Einbaus in den bestehenden Rahmen und eines unveränderten Radstandes zu beachten.

Als beste Variante erwies sich dabei, das bisher eingebaute und auf Druck beanspruchte Feder-Dampfersystem neu mit zwei konventionellen Zugfedern zu ergänzen, welche durch ihren im Ruhezustand rechtwinkligen Einbau die erwünschte progressive Federkennlinie bewirken. Ein solches System, das Zug und Druck vereint, ist bisher auf dem Markt nicht anzutreffen.

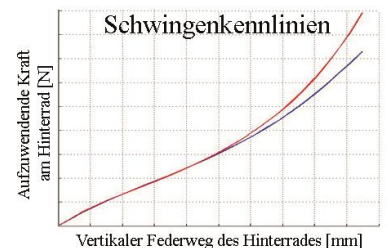
Aus Platz- und Optimierungsgründen wurde eine neue Schwinge entwickelt. Dabei entstanden zwei Varianten, je eine in Aluminium- und in Kohlefaserverbundbauweise. Die beiden Varianten wurden mit der FEM-Software ANSYS Workbench auf Festigkeit ausgelegt und gezielt auf Steifigkeit und Gewicht weiter optimiert.

Die modifizierte Konstruktion erreichte, dass die neue Feder-Schwingenkonstruktion 14 Prozent mehr Energie und 25 Prozent grossere Kräfte aufnehmen kann, ohne die Federeigenschaften im normalen Fahrbetrieb zu verändern. Zusätzlich ist die Schwinge um 24 Prozent leichter, ohne an Steifigkeit gegen Verdrehung einzubussen. Damit konnte insgesamt der Leistungsbereich des Freeride-Bikes der Kategorie der massiveren, aber unhandlicheren Downhill-Räder angenähert werden, ohne die erwünschten Freeride-Eigenschaften des geringen Gewichts und der Beweglichkeit zu verlieren.

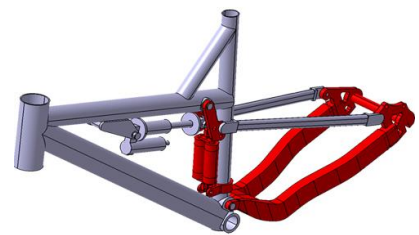


Diplomand/in  
Dominik Dusek

Dozent  
Jürg Meier



Darstellung der Schwingenkennlinie bei originaler (blau) wie überarbeiteter (rot) Schwingenkinematik. Es ist die Kraft (y-Achse) gegen die Einfederung des Hinterrades (x-Achse) aufgetragen.



Darstellung des überarbeiteten Fahrrades mit neuer Schwinge und Zugfedern, die parallel zum Sattelrohr verlaufen (rot).