



Dario Denzler

Diplomand	Dario Denzler
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule, Ravensburg-Weingarten, DE
Themengebiet	Kunststofftechnik

Entwicklung einer Gabelbrücke für Downhillbikes aus CFK

Konzeption, Festigkeitsanalyse und Prozessentwicklung einer serientauglichen Gabelbrücke für Downhillbikes in Composite-Bauweise

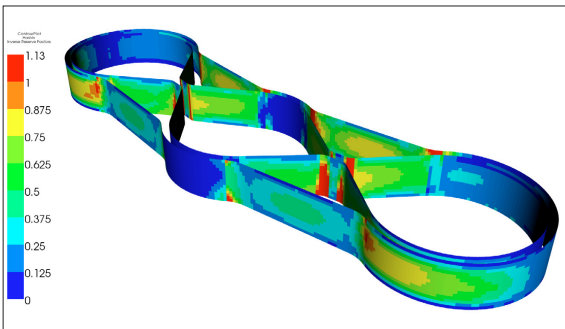


Steuereinheit bestehend aus oberer und unterer Gabelbrücke aus CFK

Ausgangslage: Die Fahrraddisziplin Downhill-Mountainbiking ist eine stark wachsende Sportart, bei der mit speziellen Bikes auf unbefestigten Wegen gefahren wird. Durch die immer anspruchsvolleren Strecken und höheren Geschwindigkeiten ist für die Ausübung dieses Sports ein Full-Suspension-Bike unumgänglich. Für die Vorderradfederung werden fast ausschliesslich High-End-Federgabeln mit Doppelbrücke verwendet, wie es auch im Motorradbereich üblich ist. In Bezug auf Materialien zeigen die Entwicklungen seit kurzem eine starke Tendenz zum Einsatz von CFK. Neben dem Gewicht steht dabei auch die Steifigkeit im Vordergrund.

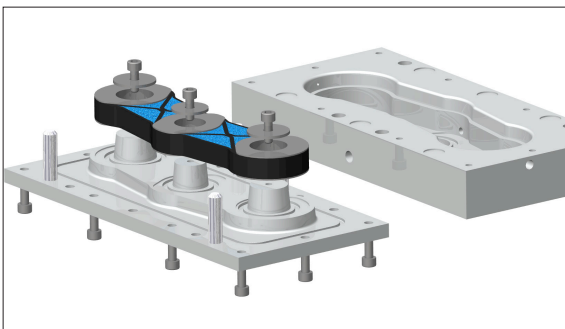
Ziel der Arbeit: Diese Studie befasst sich mit der Entwicklung einer Gabelbrücke für Downhillbikes aus CFK. Durch eine optimale Steifigkeit sowie Gewichtsreduktion sollen die Lenkpräzision und das Handling des Bikes verbessert werden. Ziel ist es, eine Gabelbrücke zu entwickeln, welche den Belastungen im Downhillsport standhält und dabei folgende Kriterien erfüllt:

- Gewichtsreduktion von 15–25% (basierend auf aktuellen Konstruktionen),
- optimale Steifigkeit,
- Kompatibilität zu den gängigen Gabelmarken von FOX, RockShox, Marzocchi, Manitou, BOS und DVO,
- Integration eines Vorbaus in der Gabelbrücke.



Kritische Bereiche an der unteren Gabelbrücke aufgrund horizontaler und vertikaler Belastung

Ergebnis: Es konnte eine Steuereinheit, bestehend aus zwei Gabelbrücken, aus CFK entwickelt werden, wobei eine Gewichtsreduktion von 30% realistisch ist. Zusätzlich wurden technische Verbesserungen im Bereich der Schnittstellen erzielt. Mittels einer Finite-Elemente-Analyse wurden Steifigkeits- sowie Festigkeitsuntersuchungen am neuen Konzept durchgeführt. Bezüglich optimaler Steifigkeit sind grosse Unsicherheiten vorhanden, da aufgrund fehlender Informationen keine repräsentativen Vergleichswerte ermittelt werden konnten. Die Festigkeitsanalyse ermöglichte es, kritische Bereiche zu lokalisieren und Massnahmen zur Entschärfung der kritischen Spannungen zu treffen. Für die Herstellung wurde eine Prozesskette für einen RTM-Prozess entwickelt, welche durch den hohen Automatisierungsgrad eine effiziente Fertigung einer Kleinserie ermöglicht. Ausgehend von den Resultaten dieser Arbeit wird die Herstellung einer Prototypenserie empfohlen, um die bestehenden Unsicherheiten in Bezug auf Steifigkeit, Festigkeit und Prozess am realen Bauteil zu klären. Dabei ist für eine optimale Auslegung des Produktes die Zusammenarbeit mit einem Hersteller von Federgabeln anzustreben, um die Steuereinheit gezielt auf das Gesamtsystem abzustimmen.



Werkzeugkonzept des RTM-Prozesses für die Herstellung der unteren Gabelbrücke