

Projektarbeit

# Quadricycle

das BESSERE Downhillbike



2018/2019

Technikerschule München

Profil: Allgemeiner Maschinenbau

Huber Raphael, Bayer Florian, Kapser Vitus

# Einleitung

Im Alpensport gibt es viele verschiedene Möglichkeiten die Berge zu befahren. Doch sind dies immer nur Varianten, welche die Vorteile für eine bestimmte Art von Bergwegen optimal nutzt.

Mit der vorliegenden Projektarbeit, dem „Quadricycle“, wird nun eine Schnittstelle zwischen dem herkömmlichen Downhillbike und einem Bergkart geschaffen. Beide Varianten unterscheiden sich hinsichtlich der Sitzposition/Sitzart, Anzahl der Räder, Federung, Rahmengenometrie als auch Reifengröße usw.

Ziel ist es, die Vorteile beider Varianten zu vereinen und somit eine optimale Symbiose zu schaffen. Die Anforderung ist es, aufgrund der vier Räder und der Rahmenänderung jegliche Art von Bergwegen in sitzender, als auch in stehender Position zu befahren.

Durch die Fahrwerksgestaltung und die Anbringung der Federbeine zwischen den oberen Trapezlenkern erhofft man sich ein Fahrverhalten, das von Unebenheiten nicht beeinflusst wird.

## Materialauswahl

Leichtbau ist das Stichwort zur Auswahl der Materialien des „Quadricycle“. Aluminium 7005 T6 (Rm 540 N/mm<sup>2</sup>) ist für den Leichtbau ein essentielles Material, das durch seine Eigenschaften, geringe Dichte bei hoher Festigkeit sowie Korrosionsbeständigkeit, gut geeignet ist.

Als zweite Option wurde 25CrMo4 Stahl näher betrachtet. Dieser ist aufgrund seiner hohen Zähigkeit (Rm 700-950 N/mm<sup>2</sup>), sowie seiner optimalen Schweißigenschaften gut geeignet für den Fahrradbau.

Um eine optimale Symbiose aus Stabilität und Leichtbau zu schaffen, setzt man auf einen Materialmix. Diesbezüglich wird der Grundrahmen, sowie Einzelteile, aus der Aluminium Legierung 7005 T6 und die Trapezlenker aus dem legierten Vergütungsstahl 25CrMo4 gefertigt.

# Auslegung des Radstands

Ein kurzer Radstand ermöglicht einen schnellen Richtungswechsel und erzeugt ein agiles und aktives Fahrverhalten des „Quadricycle“.

## Fahrwerksanforderungen

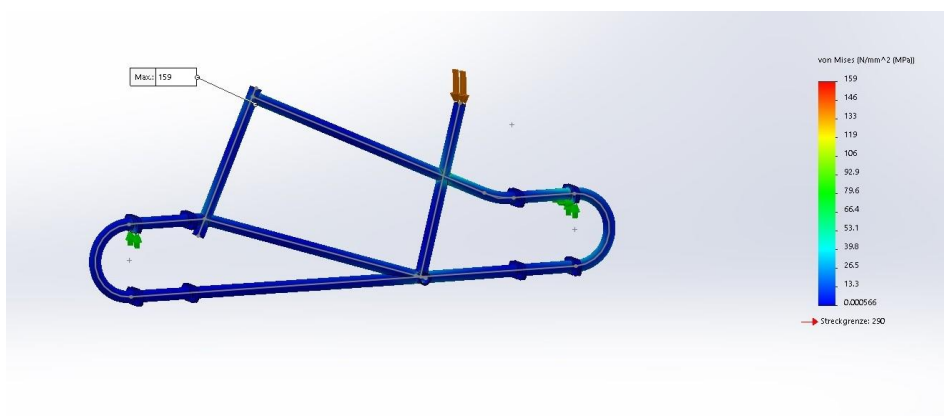
Das Fahrwerk des „Quadricycle“ ist die Verbindung zwischen Rädern und Grundrahmen und somit ein wesentlicher Bestandteil des Systems. Die Kraft, die von außen auf das „Quadricycle“ wirkt, wird über die Reifen und dem Fahrwerk auf den Rahmen übertragen.

Der Federweg soll mindestens 150mm betragen, um den Gesamtanforderungen des „Quadricycle“ gerecht zu werden. Orientierungspunkt für die Länge des Federwegs sind dabei handelsübliche Enduro/Free Ride Mountainbikes.

## Rahmen

Durch logische Schlussfolgerungen wird festgestellt, dass die höchste Stabilität erreicht werden kann, indem man sich von einem Mountainbike / Downhill Rahmen konstruktiv nur möglichst geringfügig entfernt. Durch Änderungen am Vorder- und Hinterbau des Mountainbike Rahmens entsteht eine sehr leichte und vereinfachte Rahmenkonstruktion mit hoher Stabilität, um unseren Anforderungen Stand zu halten. Die Federgabel des Mountainbike Rahmens wird durch ein verlängertes Steuerrohr ersetzt, zudem wird für die spätere Befestigung des Fahrwerkes ein Schweißbügel angebracht.

Mit Hilfe der FEM-Analyse konnten die durchgeführten Berechnungen am Grundrahmen untermauert werden.



# Lenkung

Der Lenkimpuls erfolgt über einen Fahrradlenker und wird über ein Lenk Rohr, das im Rahmen mit Hilfe des Steuersatzes gelagert ist, weitergeleitet.

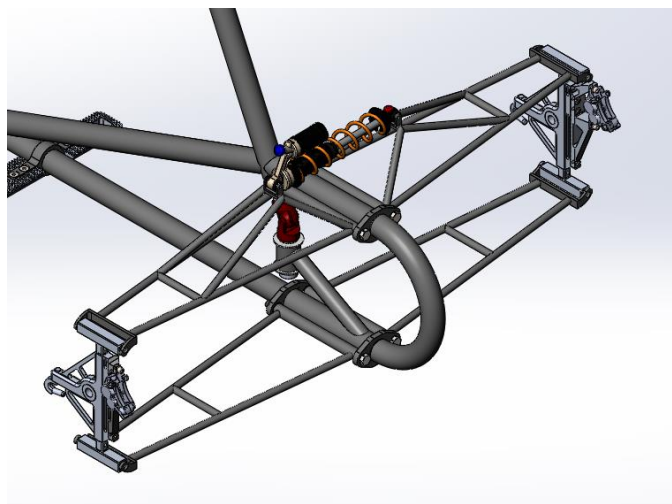
Das Kardangelenkt dient dazu, den Winkelversatz von Rahmen und Lenkgestänge auszugleichen und leitet das Lenkmoment über einen Exzenter an das Lenkgestänge weiter, das wiederum über ein speziell entwickeltes Gelenk an die Radlager der vorderen Reifen links und rechts angebunden ist.

Aufgrund dieser speziell entwickelten Gelenke ist die Lenkung absolut unabhängig von der Federung. Dies bedeutet, dass immer noch ein optimales, uneingeschränktes Lenkverhalten gegeben ist, wenn neben maximaler Kurvenlage auch größere Unebenheiten auf der Fahrbahn auftreten.



# Fahrwerk

Um die konzipierte Kippmechanik und Einzelradaufhängung zu realisieren müssen die Dämpfer vorne als auch hinten zwischen den beiden oberen Armen der Trapezlenker fixiert werden. Die Dämpfer werden mit den Dämpferhalterungen, die mittig an die Trapezlenker geschweißt werden, verschraubt. Durch den ausgewählten Coil Stoßdämpfer kann das Fahrwerk an verschiedene Untergrund Beschaffenheit sowie das Gewicht des Fahrers angepasst werden.



# Fazit

Mit dieser Projektarbeit, die im Rahmen der Techniker Ausbildung erfolgte, war es erforderlich, das erlernte Wissen im Planen, Konstruieren, Berechnen und Ausarbeiten anzuwenden.

Der Arbeitsaufwand pro Person war auf 120 Stunden angesetzt, dieser wurde jedoch aufgrund der aufwendigen Planung und Ideenfindung von verschiedensten Rahmenvarianten, der Konstruktion sowie der optimalen Kombination aus Mechanik und Dynamik deutlich überschritten.

Das Simulieren, Zeichnen und Berechnen mit SolidWorks, sowie das Feingefühl für Dimensionierung und Toleranzen, das praxisbezogene Denken und der Kontakt mit Zulieferern, waren zur Ausarbeitung des „Quadricycle“ von Nöten und stellen auch für den beruflichen Werdegang eine wichtige Grundlage dar.

Um das „Quadricycle“ optimal für alle Anforderungen auszulegen war es wichtig nur die besten Komponenten zu verbauen. Dies jedoch führte nach einer gesamten Preiskalkulation zu sehr hohen Kosten. Aufgrund dessen wurde sich gegen eine Fertigung des „Quadricycle“ entschieden.