



Yanik  
Stiffler

Diplomand	Yanik Stiffler
Examinator	Prof. Dr. Jasmin Smajic
Experte	Prof. Dr. Petr Korba, ZHAW, Winterthur, ZH
Themengebiet	Produktentwicklung
Projektpartner	Geering Engineering GmbH, Zürich

## Serie-Hybridbikes

### Auslegung der mechanischen Komponenten



Adapter zur Aufnahme der Nabenmotoren



Mechanik zur Abkopplung der Tretbewegung, Ansicht 1



Mechanik zur Abkopplung der Tretbewegung, Ansicht 2

**Ausgangslage:** E-Bikes haben in den letzten Jahren in unseren Breitengraden stark an Popularität gewonnen. Von dem anfänglich grossmütterlichen Image sind sie heutzutage weit entfernt. Die vorerst nur von spezialisierten Firmen angebotenen E-Bikes sind heute in der Standardpalette vieler grösserer Hersteller. Elektrische Unterstützung wird für praktisch jeden Bereich vom Citybike bis zum Rennrad angeboten. Die vom Fahrer aufgebrachte Tretleistung wird dabei bei allen Antrieben mittels Kette oder Riemen von der Treteinheit direkt auf das Hinterrad übertragen. Dieses Projekt beinhaltet die Entwicklung eines Serie-Hybridbikes, dessen Grundlage ein FAT-Bike darstellt. Die Besonderheit dieses Konzeptes ist, dass die vom Fahrer aufgebrachte Tretleistung nicht direkt auf das Hinterrad übertragen wird, sondern variabel zwischengespeichert und nach Bedarf abgegeben werden kann.

**Ziel der Arbeit:** Das Ziel dieser Arbeit beschränkt sich auf den mechanischen Teil der Umsetzung des Projektes. Es geht dabei grundsätzlich um die Realisierung der variablen Abkopplung der Tretbewegung zu den Rädern. Dies soll mittels zugekaufter Generatoren, welche über ein Getriebe mit den Pedalen verbunden sind, erreicht werden. Ein weiterer Teil der Arbeit ist die Integration der Nabenmotoren in den überbreiten FAT-Bike-Rahmen, welcher für Standardmotoren nicht geeignet ist. Zuletzt sollen alle zusätzlichen Bauteile mittels Halter und Adapter in den Rahmen integriert werden können.

**Ergebnis:** Die nötigen Kernbauteile für die mechanische Realisierung des Projektes konnten entsprechend entworfen und ausgelegt werden. Die festigkeitsrelevanten Teile sind mittels FE-Analysen überprüft und fortlaufend optimiert worden, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht werden konnte. Es ist dabei gelungen, das Kernelement für die Abkopplung der Tretbewegung zu den Rädern in symmetrischer Anordnung entlang der Sattelstütze platzsparend zu konstruieren, damit der Fahrer in der Ausübung der Tretbewegung nicht eingeschränkt wird. Als Weiteres sind die nötigen Achsadapter und Drehmomentstützen für die Nabenmotoren konstruiert worden, sodass die im Betrieb auftretenden Kräfte und Momente durch Bremsen in den Rahmen geleitet werden können. Von allen Bauteilen sind Fertigungszeichnungen erstellt worden, um einen entsprechenden Prototyp zu bauen.