

ECiao: Elektro-Retrofit eines Piaggio Ciao als E-Bike

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik
Vertiefung: Dynamik und Sicherheit
Betreuer: Prof. Raphael Murri
Experten: Phillipe Burri, Thomas Gasser

Elektrisch, kompakt, Ciao! Diese Arbeit zeigt, wie ein Piaggio Ciao mit Zahnriemen, Polini-Renngetriebe, verstärktem Rahmen und sicherer Elektrik zur normkonformen E-Version wird – inklusive smarter Verkabelung, 3D-gedruckten Haltern und App-basierter Feinabstimmung.

Zielsetzung

Diese Bachelorarbeit befasst sich mit der technischen Weiterentwicklung eines elektrifizierten Piaggio Ciao (ECiao). Ziel ist es, durch die Optimierung des Zahnriemenantriebs eine schlupffreie Kraftübertragung zu realisieren. Gleichzeitig werden der Austausch des DC-DC-Wandlers und die Integration eines neuen Displays umgesetzt, um eine stabile elektrische Versorgung und eine präzise Systemanzeige sicherzustellen. Der modifizierte Rahmen soll eine mindestens gleich hohe oder niedrigere Auslenkung aufweisen und damit eine signifikant höhere Steifigkeit erzielen. Die Übersetzung soll so ausgelegt werden, dass das ECiao bei der gegebenen Nenndrehzahl 45 km/h erreicht. Mit den im Rahmen dieser Bachelorthesis durchgeführten Arbeiten, soll später mit einer kommenden Tretunterstützung, das ECiao als S-Pedelec zugelassen werden können.

Methodik

Unter Anwendung der geltenden Vorschriften (VTS, VZV, VRV; UNECE R 78/100, CISPR 25) wurden Konstruktionen und Berechnungen mithilfe von CAD (Siemens NX) und FEM Simulationen (ANSYS) erarbeitet. Ergänzend kamen physische Messungen, etwa Torsions- und Biegesteifigkeitsprüfungen sowie Fahrversuche zur Bestimmung der Geschwindigkeit und Rekuperation zum Einsatz, um das Konzept zu validieren.

Resultate

Die Ergebnisse zeigen, dass der modifizierte ECiao-Rahmen eine um ca. 71 % höhere Steifigkeit erreicht. Der schlupffreie Antrieb ermöglicht ein sicheres Anfahren bei einer Maximalgeschwindigkeit von 45 km/h. Für die Zulassung wichtige Nachweise liegen nun vor:

- Beleuchtung und Bremslicht
- Antriebsunterbrechung bei Bremsbetätigung
- Torsions- und Biegesteifigkeitsmessungen
- Geschwindigkeitsmessungen (Maximalgeschwindigkeit)



Ozcan Asanoski
oeczan.asanoski@gmail.com

