

BICAR Serienkonstruktion Rahmen

Der BICAR der Firma Share your BICAR AG ist ein kleines, dreirädriges und elektrisch angetriebenes Fahrzeug für eine Person im Stadtverkehr. Der dritte Prototyp, der BICAR 3.0, soll in den nächsten Monaten die Strassenzulassung erhalten. Dafür müssen verschiedenste Anforderungen erfüllt sein. Da das Fahrzeug ohne Helm gefahren wird, wird ein Dreipunktegurt verbaut. Die Gurtaufnahmen inklusive Rahmen müssen einem statischen Belastungstest unterzogen werden, um die Strassenzulassung zu erlangen.

Das Ziel dieser Arbeit war es, den Rahmen für die Gurtprüfung auszulegen und zur Serienreife zu bringen. Dies beinhaltet die Gewichtsreduzierung des Rahmens sowie die Kostenoptimierung betreffend der Serienfertigung.

Der Kunde möchte für den BICAR das Nachhaltigkeitszertifikat Cradle to Cradle® erlangen. Die Anforderungen, die das Zertifikat stellt, wurden mit Hilfe eines Interviews und Recherche zusammengefasst. Die Ausgangslage, der Rahmen des BICAR 3.0, wurde mittels ANSYS zu den Lastfällen Gurtprüfung und Bodenwelle analysiert. Es wurde festgestellt, dass der Rahmen für die Gurtprüfung sowie für die Bodenwelle überdimensioniert ist. Zur Verifizierung des Modells wurden Handrechnungen durchgeführt, die das Modell jedoch nicht bestätigen konnten. Mit Messungen aus einem praktischen Versuch konnte das FEM-Modell schliesslich validiert werden.

Durch Recherche und Kontakte des Kunden konnte ein potenzieller Hersteller für die Rahmen des BICAR eruiert werden. Mit dieser Firma konnten Verbesserungen bezüglich der Fertigung erzielt werden, sodass die Herstellungskosten gesenkt werden können.

In einem iterativen Prozess wurden am Rahmen Anpassungen vorgenommen, um das Gewicht unter der Belastung der Gurtprüfung zu mini-mieren. Es wurden Rohrteile weggelassen, zur Versteifung hinzugefügt oder abgeändert.

Mit den Änderungen, die mit dem potenziellen Hersteller besprochen wurden und jenen aus dem iterativen Prozess wurde ein zweites Simulationsmodell aufgebaut. Dieses erfüllt sowohl die Anforderungen an die Gurtprüfung als auch die Belastung durch eine Bodenwelle. Das Gewicht gegenüber dem Ausgangszustand konnte um 23.3 % verringert werden.

Weiter wurde die Ausführung des Rahmens aus Aluminium geprüft, indem die Geometrie des Stahl-Modells auf Aluminium angepasst wurde. Der Rahmen lässt sich aber aus fertigungstechnischen Gründen so nicht herstellen. Eine weitere Verfolgung dieses Konzepts ist aber empfehlenswert, da das Gewicht um bis zu 70 % gesenkt werden könnte.



Diplomand
Linus Goldiger

Dozent
Hans-Jörg Dennig



Der BICAR 3.0, dessen Rahmen als Ausgangslage für diese Arbeit diente.