



**Diplomand
Dozent
Projektpartner
Experte
Themengebiet**

**Nils Hartmann
Prof. René Bärtsch
Niederberger-Engineering AG
Dipl. Ing. FH Roger Dubach
Produktentwicklung & Industriedesign**

Entwicklung, Konstruktion und Berechnung eines CleanAnt Juniors Prototyp 2

Ausgangslage

Die Firma Niederberger-Engineering AG in Oberdorf ist eine Entwicklungsfirma, welche Engineering-, statische Berechnungs- und Konstruktionsaufträge für andere Firmen ausführt. Zusätzlich entwickeln sie mobile Roboter und Fassadenbefahrer für die Firma Serbot AG (eine Schwesterfirma aus Buochs). Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung, Neukonstruktion und Berechnung eines CleanAnt Junior Prototyp 2. Der CleanAnt Junior ist ein mobiler Reinigungsroboter, welcher konkave und konvexe Flächen, wie zum Beispiel Kuppeln, belaufen und reinigen kann. Dieser Roboter ist auch in der Lage um Fassadenecken herum zu steigen. Beim Prototyp 1 sind Festigkeitsprobleme bei den Getrieben aufgetreten. Durch eine Überarbeitung der ganzen Konstruktion sollen diese beseitigt werden. Ziel ist ein Konstruktionsentwurf für den CleanAnt Junior Prototyp 2, welcher den gestellten Anforderungen genügt.

Vorgehen

In einem ersten Schritt wurde der Getriebeschaden am CleanAnt Junior Prototyp 1 untersucht. Dabei wurde ersichtlich, dass aufgrund des hohen Gewichts des Prototyps 1 und diversen anderen Gründen das Zahnradgetriebe mehrfach überbelastet wurde. Anhand dieses Untersuchungsergebnisses wurde entschieden, dass eine komplette Neuentwicklung des Getriebes notwendig ist. Bei der Entwicklung eines neuen Getriebes für den Prototyp 2 wurden, mit Hilfe einer Richtschnur und eines morphologischen Kastens, vier Konzeptvarianten entworfen. Diese vier Konzeptvarianten wurden nach wirtschaftlichen und technischen Kriterien bewertet. Nach dieser Bewertung galt das Spezialgetriebe der Firma Harmonic Drive als die geeignetste Variante. Um die Belastungen zu reduzieren, wurde der gesamte Robo-

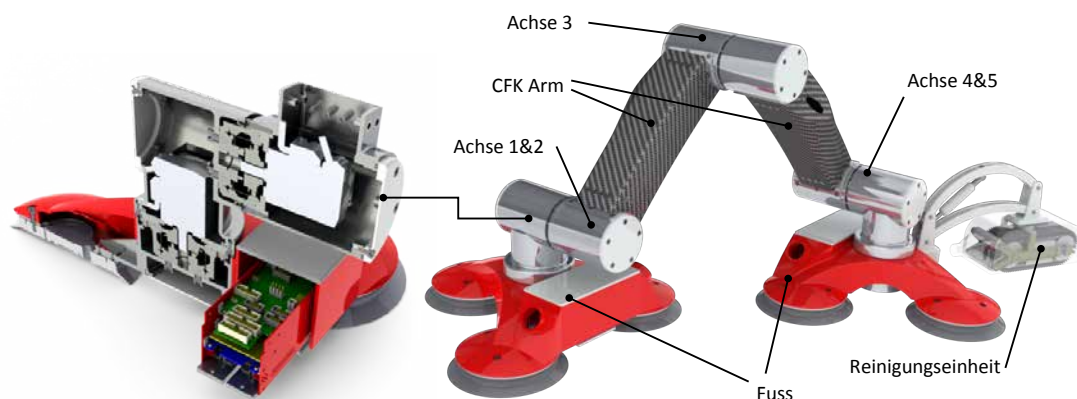
ter einer Gewichtsreduktion unterzogen. Das Gewicht hat einen direkten Einfluss auf das Getriebe und die kritische Belastung vieler Komponenten. Deswegen bot sich eine Gewichtsreduktion zur Optimierung des Roboters an. In einem letzten Schritt wurde der CleanAnt Junior Prototyp 2 komplett neu konstruiert. Dabei wurden Festigkeitsnachweise der Bauteile an ihren kritischen Stellen erbracht. Weiter wurden die Fertigungszeichnungen für den kompletten CleanAnt Junior Prototyp 2 erstellt.



CleanAnt Junior Prototyp 1

Ergebnis

Dank der Gewichtsreduktion konnte, bei gleichzeitiger Erfüllung der Anforderungen (Lastannahmen), 1/3 des ursprünglichen Gewichtes des Prototyps 1 eingespart werden. Die Konstruktion des CleanAnt Junior Prototyps 2 konnte abgeschlossen werden und es können Offerten für die Fertigung des Prototyps eingeholt werden.



Schnitt durch den Fuss und Achse 1&2

Clean Ant Junior Prototyp 2