



# LEICHTBAUROADSTER

## ROADSTERCHASSIS NACH DEM VORBILD DES SIMOSAURUS GAILLARDOTI

B.SC. JOCHEN HEUDORFER  
DR. RER. NAT. MBA OLIVER SCHWARZ

### MOTIVATION

Das Gewicht ist neben der Aerodynamik die wichtigste Komponente, die sich bei Fahrzeugen auf den Fahrwiderstand und somit direkt auf die Fahrleistungen sowie den Energieverbrauch auswirkt. Es ist daher anzustreben ein Fahrzeug möglichst leicht zu gestalten.

Speziell offene Fahrzeuge wie Cabriolets und Roadster haben meist einen für Biege-, Druck- und Torsionsbelastungen ungünstigen U-förmigen Aufbau. Hauptgrund dafür sind die Vorgaben des Maßkonzeptes, die unter anderem den Insassenkomfort garantieren.

Der für den Leichtbau ungünstige Aufbau wird durch das Anbringen von zusätzlichem Material ausgeglichen, was direkt zu einer Gewichtszunahme führt. Um das Fahrzeug trotzdem leicht zu gestalten, werden oft teure Materialien mit hoher spezifischer Festigkeit verwendet.



### INSPIRATION

Knochen können als an äußere Belastungen angepasste Leichtbaustrukturen bezeichnet werden, da sie sich durch Auf- und Abbau an Belastungen anpassen. Außerdem folgen sie an Kerben dem Axiom konstanter Spannungen. (1)

Die „Soft Kill Option (SKO) ist eine [mittlerweile verbreitete] Computermethode zum Entwerfen von technischen Leichtbaustrukturen nach dem Vorbild der Knochen.“ (2) Sie liefert allerdings keinen grundlegenden Designvorschlag. Deshalb wurde für das Tragwerkskonzept des Leichtbauroadsters der Schädelknochen des Simosaurus gaillardoti als Vorbild herangezogen.

Der Simosaurus Schädel erfüllt die maßkonzeptionellen Randbedingungen für einen Roadster und liefert einen Designvorschlag, der sich nach den Gesetzen der Evolution über 165 Mio. Jahre auf der Erde bewährt hat. Außerdem ist die Grundvoraussetzung erfüllt, dass die Belastungen in ähnlicher Weise wirken. Ein zusätzlicher Vorteil des Schädelknochens ist, dass er größtenteils aus festem und nicht aus sponsigem Knochen besteht, was die Untersuchungen deutlich vereinfacht.

Weitere Analogien zwischen Schädel und Roadster begünstigen die technische Umsetzung: 1. Fahrbahneinflüsse erzeugen genauso stoßartige Biegebelastungen, wie das schnelle Schnappen nach Beute. 2. Beim Reißen an Beute kann der parabelförmige Kiefer des Simosaurus stoßartig flächig belastet werden. Die Crashkräfte beim einem Frontalaufprall können bei einem Fahrzeug ebenfalls flächig eingeleitet werden. 3. Der Simosaurus hat ebenso wie der Roadster das Bestreben, sein Inneres vor direkten Kräfteinwirkungen sowie durch indirekten Kräfteinwirkungen durch zu hohe Beschleunigungen zu schützen. 4. Der Simosaurus Schädel baut Kerbspannungen nach dem Prinzip der Zugdreiecke von C. Mattheck ab.



### TECHNISCHE UMSETZUNG

Die technische Umsetzung des Roadsterchassis basiert auf dem grundlegenden Aufbau des Schädels. Um Kerbspannungen abzubauen, sind Kerben mit der Methode der Zugdreiecke von C. Mattheck optimiert. Allgemeine Konstruktionsempfehlungen aus Bionik und Leichtbau sind ebenfalls in den Entwurf mit eingeflossen. Der Parabelbogen, der der Form des Zahnkranzes von Simosaurus gaillardoti entspricht und auch im Brückenbau gerne zur Aufnahme von gleichmäßigen Flächenlasten verwendet wird, wirkt sich positiv auf das Crashverhalten aus. Ein erster vereinfachter Frontal- und Überlappungsaufprall gegen eine starre Barriere zeigt positive Tendenzen. Das an die Schädelbelastungen angepasste Fahrzeugkonzept sorgt für eine geeignete Belastung der Tragstruktur.



Komfort optimiertes Modell



Frontalaufprall mit 50 km/h

