



**Diplomand  
Dozent  
Projektpartner  
Experte  
Themengebiet**

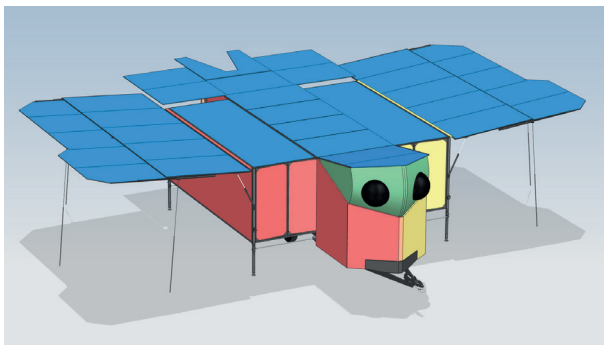
**Yannick Buholzer  
Prof. Dr. Rolf Kamps  
Louis Palmer  
Dipl. Ing. FH Roger Dubach  
Produktentwicklung & Mechatronik**

## Entwicklung Ausfahr- und Klappmechanismus für Solar Butterfly

### Ausgangslage

Louis Palmer, ein Luzerner Unternehmer und Klimaaktivist, ist der Initiator und Projektleiter des Solar Butterfly. Der Solar Butterfly ist ein komplett autark solarbetriebener Wohnwagen, welcher von einem Elektroauto gezogen wird. Mit ihm möchte Louis Palmer einmal um die Welt reisen und dabei Projekte und Pioniere rund um das Thema «Klimawandel» besuchen und unterstützen. Die Arbeit hat das Ziel, die Klapp- und Ausfahrmechanismen der ausfahrbaren Raumelemente und ausklappbaren Solarpanels des Solar Butterflys zu entwickeln.

Der Solar Butterfly besitzt eine ca. 100 m<sup>2</sup> grosse, aufklappbare Solarpanelfläche im Design eines Schmetterlings. Er enthält drei Räume: ein Bad, eine Küche und ein Mittelkörper. Dieser Mittelkörper kann durch zwei ausfahrbare Raumelemente vergrössert werden.

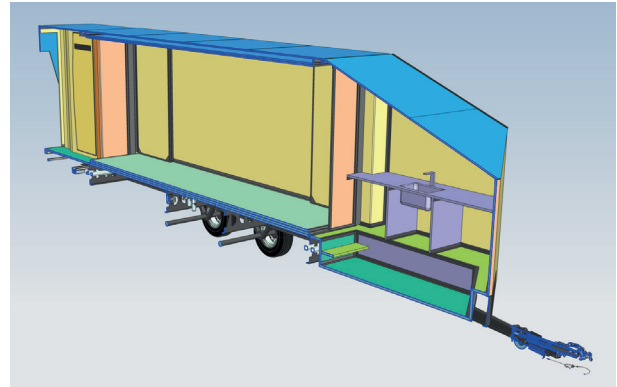


**Abb. 1:** Der Solar Butterfly im ausgeklappten Zustand (blaue Fläche → Solarpanels)

### Vorgehen

In einem ersten Schritt wurde zwei Lösungsvarianten der Ausfahr- und Klappmechanismen ausgearbeitet und dazu je ein Kartonmodell erstellt. Diese dienen als Entscheidungsgrundlage und bei vielen Diskussionen als Anschauungsobjekt. Anschliessend sind die verschiedenen Komponenten der Mechanismen ausgearbeitet und definiert und ein CAD-Modell davon erstellt worden. Ein Versuch im Werkstofflabor lieferte zudem die fehlenden Festigkeitsangaben der Kevlar-Scharniere. Abschliessend wurden mittels Berechnungen die eingesetzten Scharniere verifiziert.

Die Arbeit ist in Zusammenarbeit mit drei weiteren Studenten, welche ihre Bachelor-Thesis zu anderen Teilgebieten des Solar Butterflys erarbeitet haben, durchgeführt worden. Dazu fand wöchentlich ein Meeting inkl. dem Projektleiter statt.



**Abb. 2:** Schnittdarstellung des eingeklappten Solar Butterflys

### Ergebnis

Die ausfahrbaren Raumelemente fahren mittels durch Stangenscharniere bewegliche Seitenwände aus. Tragend sind dabei die Seitenwände und die Stangenscharnieren (ähnlich ausfahrbare Bildschirmhalterung). Die Wände und der Boden bestehen aus Sandwichplatten mit einem PET-Kernmaterial und einer Aluminium-Deckschicht. Auf die Decke sind Solarzellen auflaminiert.

Die Solarpanels werden durch verschiedene Antriebstechniken aufgeklappt. Als Scharnier fungieren ultraleichte Kohlenfaser-Kevlar-Scharniere. Diese wurden bei verschiedenen Versuchen auf ihre maximalen Belastungen getestet.

Die Raumelemente und die Solarpanels sind in zwei Zuständen stabil: Eingefahren und ausgefahren. Verschiedene Sicherungsmechanismen erzeugen die notwendige Stabilität (z. B. Stützen der Solarpanels).



**Abb. 3:** Kohlenfaser-Kevlar-Scharnier von Pinet Industrie