



**Diplomand
Dozent
Projektpartner
Experte
Themengebiet**

**Dario Jenni
Dipl. Ing. FH Pierre Kirchhofer
ProSafety GmbH
B. Sc. ME Stephanie Janssen
Produktentwicklung & Mechatronik**

Versenkbares Dachgeländer für die Wartung von Photovoltaikanlagen

Ausgangslage

Bei der Wartung von Photovoltaik-Anlagen auf Flachdächern müssen sich die MitarbeiterInnen gegen den Absturz gesichert auf den Dächern bewegen können. Idealerweise wird für diese Absicherung ein Geländer am Dachrand installiert. Oft wird ein Geländer von den Architekten und Hausbesitzern aus ästhetischen Gründen nicht akzeptiert. Zudem können die Geländer zu einem Schattenwurf auf die Photovoltaik-Anlagen führen, welches eine Leistungsreduktion zur Folge hat. (Abb. 1)

Das Ziel dieser Arbeit ist, eine neuartige Entwicklung einer Geländer-Konstruktion unter Berücksichtigung der bestehenden Normierungen zu entwerfen. Das Geländer darf keinen Schatten auf die Photovoltaik-Anlagen werfen. Die Geländer-Konstruktion muss sämtlichen statischen Anforderungen genügen und versenkbar sein.

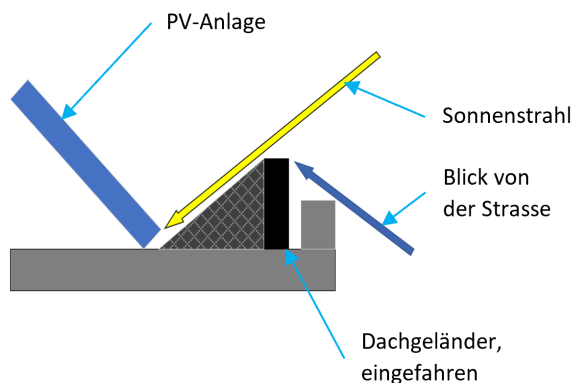


Abb. 1: Anforderungen

Vorgehen

Für die Konzeptentwicklung wurde die momentane Situation und die vorhandenen Richtlinien analysiert. Anschließend sind Grobkonzepte für den Einfahrmechanismus erstellt und mit einer Nutzwertanalyse bewertet worden. Aus der Bewertung kristallisierten sich zwei Lösungsvarianten heraus, welche vertieft analysiert wurden. Die endgültige Lösungsvariante und der dazu passende Antrieb sind mittels einer Vor- und Nachteilanalyse bewertet und ausgewählt worden.

Ergebnis

Die ausgewählte Lösungsvariante ist ein Geländer, welches aus einem Scheren-Einfahrmechanismus (Abb. 2) besteht. Dabei werden die Diagonalen auf einer Seite des Geländers befestigt und auf der anderen Seite geführt. Wenn die Diagonale in der Führung nach links verschoben wird, hebt sich das Dachgeländer auf die definierte Höhe. Der Antrieb erfolgt über einen Getriebemotor, welcher durch ein Ritzel und Zahnstange das Geländer anhebt oder senkt.

Mit dem CAD-System Siemens NX wurde die Lösungsvariante modelliert. Zudem wurden entsprechende Zeichnungen für die Herstellung und Montage erstellt. Durch Festigkeitsberechnungen wurden die kritischen Einzelteile überprüft. Die Material- und Herstellungskosten wurden mit einer Kostenanalyse geprüft.

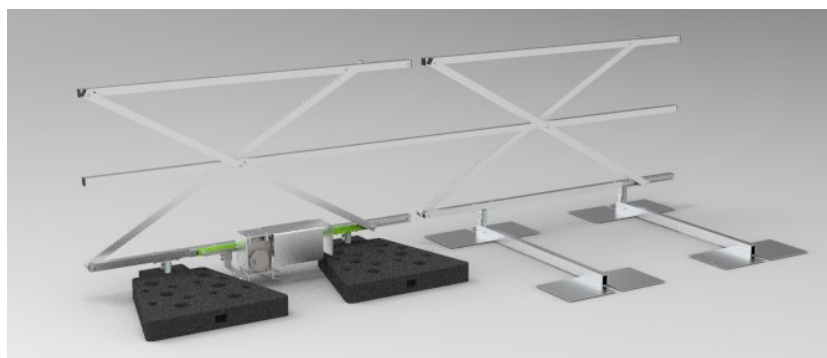


Abb. 2: Dachgeländer