

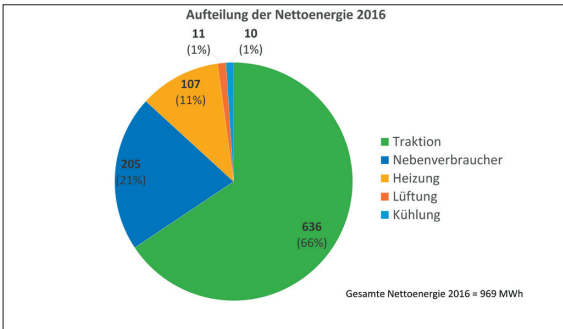


Fabian Grüter

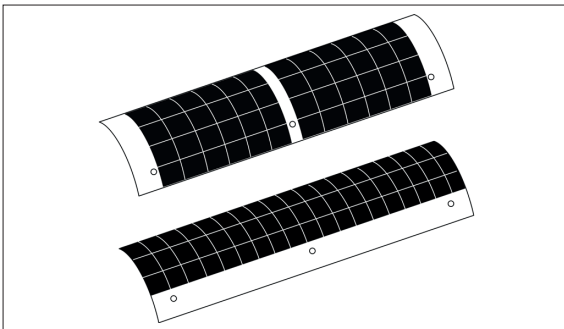
Diplomand	Fabian Grüter
Examinator	Prof. Dr. Andreas Häberle
Experte	Tamás Szacsvey, reech gmbh, Zizers, GR
Themengebiet	Elektrische Solartechnik (PV, Wind, H2)
Projektpartner	Marcel Schubiger, swiss cmt ag, Siebnen, SZ

FLIRT mit Sonnenenergie

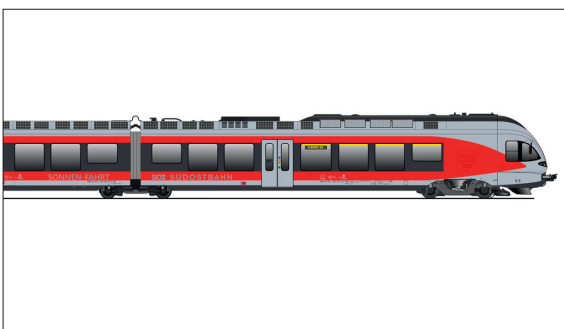
Zusammenspiel der elektrischen Komponenten einer Triebwageneinheit der SOB mit einer Photovoltaik-Anlage



Aufteilung der Nettoenergie des FLIRT 048 in MWh und Prozent. Rund zwei Drittel der Nettoenergie wurden für die Traktion verwendet



Zwei Varianten zur Flächennutzung auf einer Dachblende. Die obere Variante wurde als die bessere ausgewiesen und weiterverfolgt



Ansicht eines mit PV-Modulen bestückten FLIRT der SOB. Es stehen nur kleine Flächen zur solaren Energieerzeugung zur Verfügung

Ausgangslage: In der Schweiz ist die Energiewende in vollem Gange. Durch die Förderung von erneuerbaren Energien soll eine nachhaltige Energiewirtschaft entstehen. Auch die Schweizerische Südostbahn (SOB) möchte sich zunehmend mit dem Einsatz erneuerbarer Energien vernetzen. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit sollen die Möglichkeiten zur Realisierung einer Photovoltaikanlage auf dem Dach eines Triebwagenspanns vom Typ FLIRT geprüft werden. Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Stromversorgung des Triebwagenspanns durch Solarstrom zu ergänzen oder zu substituieren.

Vorgehen/Ergebnis: Da es sich bei dieser Arbeit um ein weitgefächertes Themengebiet handelt, wird der Fokus der Arbeit auf eine ganzheitliche Bearbeitung aller relevanten Themen gelegt. Als Einstieg in die Arbeit wurde, nach der Einarbeitung in die Systemtechnik elektrischer Bahnen, das elektrische Versorgungskonzept erfasst und wurden die Energieflüsse bilanziert. Danach wurde ein Konzept zur solaren Energiegewinnung auf dem Triebwagen erarbeitet. Anschliessend wurde die mobile Anlage bezüglich Energieertrag, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit mit einer stationären Anlage verglichen. Abschliessend wurden die erhaltenen Ergebnisse zusammengefasst und diskutiert, und es wurden Handlungsempfehlungen zum weiteren Vorgehen abgegeben. Um die zur Verfügung stehenden Flächen optimal auszunutzen, sind gewölbte Spezialanfertigungen der PV-Module notwendig. Der Netto-Jahresenergieertrag einer mobilen Photovoltaikanlage auf dem FLIRT beträgt zirka 1000 kWh bei einer installierten Leistung von 7000 Wp. Die Einflüsse der wechselnden Ausrichtung und Verschattung, des steilen Neigungswinkels sowie des Mehrgewichts der mobilen Anlage reduzieren die Energieausbeute beträchtlich. Eine stationäre PV-Anlage mit gleicher Dimension wie die mobile Anlage erzeugt den sechsfachen Energieertrag. Bei den aktuellen Energiebezugspreisen ist ein wirtschaftlicher Betrieb bei stationären PV-Anlagen möglich. Die mobile Anlage kann nicht wirtschaftlich betrieben werden. Jedoch birgt eine mobile PV-Anlage ein grosses Marketingpotential.

Fazit: Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass die SOB die Idee der solaren Energiegewinnung weiterverfolgen sollte. Stationäre Anlagen können wirtschaftlich sinnvoll betrieben werden. Mit der Realisierung einer mobilen Anlage kann öffentlichkeitswirksam auf die regenerative Energieproduktion aufmerksam gemacht und damit ein Imagegewinn erzielt werden.