

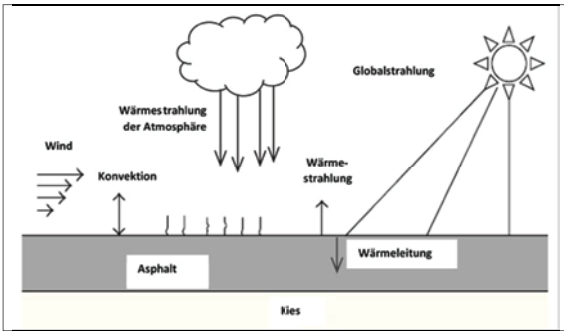


Thomas Bisig

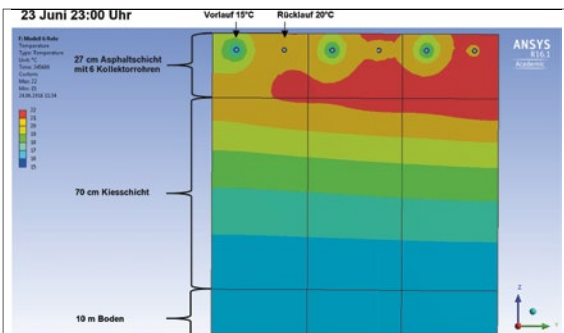
Diplomand	Thomas Bisig
Examinator	Prof. Dr. Thomas Kopp
Experte	Fabrice Rognon, CSD Ingenieurs SA, Yverdon-les-Bains, VD
Themengebiet	Energietechnik allgemein

Erneuerbare Energie aus der Strasse

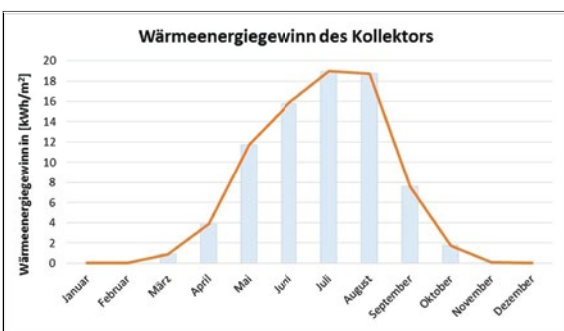
Asphaltkollektoren



Energiebilanz einer Strasse



Mit Ansys-FEM simulierte Temperaturverteilung eines Strassenquerschnittes mit eingebautem Asphaltkollektor



Wärmeenergiegewinn eines Asphaltkollektors während eines Jahres. Die Wärmeenergiegewinn erfolgt von März bis Oktober

Ausgangslage: Die Schweiz möchte mit der Energiestrategie 2050 schrittweise aus der Kernenergie aussteigen. Zukünftig möchte man die benötigte Energie möglichst durch erneuerbare Energie decken. In der Schweiz wird neben der bereits ausgebauten Wasserkraft vor allem auf Erdwärme und Sonnenenergie gesetzt. In den letzten Jahren entstanden auf zahlreichen Dächern Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen. So sind heute viele Dächer nicht nur ein Schutz gegen die Witterung, sondern auch kleine Kraftwerke. Kraftwerke, die auf bereits verbauten Flächen installiert wurden und somit, abgesehen von deren Herstellung, keine weiteren negativen Effekte auf die Umwelt haben. Der häusliche Umgang mit dem Boden ist in der dicht besiedelten Schweiz essenziell. Die Hausdächer, auf denen sich fast alle Solaranlagen befinden, sind jedoch nicht die einzigen Flächen, die bereits verbaut sind. Die Schweiz hat eines der dichtesten Strassennetze Europas, das neben dem eigentlichen Zweck des Strassenverkehrs keinem weiteren Aspekt dient. Es liegt durchaus nahe, dass man diese heute noch energetisch ungenutzte Fläche in der Zukunft für die Energiegewinnung nutzt.

Ziel der Arbeit: Das Ziel dieser Arbeit ist es, mit Hilfe der Programme Ansys-FEM und Excel den möglichen Wärmeenergiegewinn aus den von der Sonne aufgeheizten Strassen zu berechnen. Anhand der errechneten Daten erfolgt eine wirtschaftliche und ökologische Evaluierung eines möglichen Einsatzes von Asphaltkollektoren auf Autobahnen. Zudem wird untersucht, ob es sich lohnen würde, die gewonnene Energie saisonal zu speichern, um sie im Winter in Form von Wärmeenergie wieder abzugeben, um die Strassen schnee- und eisfrei zu halten.

Ergebnis:

- Aus einem Quadratmeter Asphaltfläche lassen sich rund 80 kWh Wärmeenergie mit einer durchschnittlichen Temperatur von 31 °C entnehmen. Für das ganze Nationalstrassennetz der Schweiz ergibt das ein Potenzial von 5 TWh pro Jahr, was wiederum 2% des Schweizer Energieverbrauchs entspricht.
- Die Produktionskosten von Strassenwärmeenergie belaufen sich auf 13 Rp./kWh.
- Der Einsatz einer winterlichen Strassenbeheizung mit der im Sommer gewonnenen Wärmeenergie hat erhebliche Vorteile für die Umwelt, die Lebensdauer des Asphalts und die Strassensicherheit. Ein solcher Systemwechsel wäre jedoch rund 16-mal teurer.
- Der Einsatz eines Asphaltkollektors kann bei Flughafenpisten, Brücken oder unfallreichen Strassenabschnitten schon heute sinnvoll sein.