



Dominik Amstad

Student	Dominik Amstad
Examinator	Prof. Christof Biba
Themengebiet	Elektrische Solartechnik (PV, Wind, H2)
Projektpartner	Thomas Walt, Energiekommission, Lichtensteig, SG

## Solare Freibadheizung Lichtensteig

Variante	Anfängliche Investition [CHF]	Gesamtkosten über 30 Jahren [CHF]	Einsparungen [CHF]
WP60kW_Dach_Abd40	175'000	132'886	-13'600
WP60kW_Pool_Abd40	196'000	145'622	-18'100
SoIth115_selek_Abd40	189'000	94'484	0
SoIth115_unselek_Abd40	147'000	52'836	0

Tabelle: Kosten der vier Basisvarianten



Graphik: Simulierte Schwimmbadtemperaturen der Basisvarianten und der Ist-Situation

**Aufgabenstellung:** Im Freibad der Gemeinde Lichtensteig werden die Schwimmbecken mit einem in die Jahre gekommenen Gaskessel beheizt. Dieser soll durch eine Anlage ersetzt werden, die mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbaren Energien betrieben wird. Dafür kommen eine thermische Solaranlage oder eine Kombination aus Wärmepumpe und Photovoltaikanlage in Frage. Als Massnahme zur Energieeinsparung wird auch der Einsatz einer Schwimmbadabdeckung in Betracht gezogen. Im Rahmen dieser Arbeit sollen verschiedene Varianten dieser Systeme geprüft werden. Die gewonnenen Daten sollen der Gemeinde Lichtensteig als Hilfe zur Wahl des richtigen Systems dienen.

**Vorgehen:** Bei Begehungen und Recherchen werden der Energiebedarf und Aufbau der Schwimmbadanlage ermittelt. Anhand dieser Daten werden mit der Software Polysun Simulationen durchgeführt, die die Ist-Situation der Anlage möglichst genau abbilden sollen. Danach wird der Heizkessel durch das zu prüfende Heizungssystem ersetzt und es wird erneut simuliert, um die Leistung zu ermitteln, die vom neuen System zu erwarten ist. Des Weiteren werden zur wirtschaftlichen Abschätzung des Vorhabens Kostenschätzungen eingeholt und eine Wirtschaftlichkeitsrechnung gemacht.

**Ergebnis:** Die Simulationen haben gezeigt, welche Varianten des Systems in Frage kommen. Es wurden vier Basisvarianten ausgewählt, zwei solarthermische (mit selektiven, bzw. unselektiven Absorbern) und zwei PV-WP-Systeme (PV-Anlage auf dem Dach, bzw. beim Pool). Alle vier sehen eine Schwimmbadabdeckung vor, weil die Anlage sonst zu gross dimensioniert werden müsste. Unter Berücksichtigung der simulierten Schwimmbadtemperaturen und der Kosten können die Varianten untereinander und mit der Ist-Situation verglichen werden. Es wird empfohlen, dass der Gaskessel des Freibads durch eine Wärmepumpe ersetzt wird, die mit Solarstrom einer Photovoltaikanlage auf dem Dach des anliegenden Gemeindehauses unterstützt wird. Durch den Ersatz des Gaskessels können jährlich 27'100 kg CO<sub>2</sub> eingespart werden.

Variante	Vorteile	Nachteile
<b>WP60kW_Dach_Abd40</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kann Solltemperatur von 23°C meistens einhalten</li> <li>Schnelles Aufheizen nach Schlechtwetterperioden</li> <li>Keine Überdachung im Freibad nötig</li> <li>Einsparung durch Förderung und Steuerabzug</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Investitions- und Gesamtkosten</li> <li>Geringe Lärmemissionen der Wärmepumpe und Platz für Aussenaufstellung</li> </ul>
<b>WP60kW_Pool_Abd40</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kann Solltemperatur von 23°C meistens einhalten</li> <li>Schnelles Aufheizen nach Schlechtwetterperioden</li> <li>Einsparung durch Förderung und Steuerabzug</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überdachung im Freibad nötig</li> <li>Hohe Investitions- und Gesamtkosten</li> <li>Geringe Lärmemissionen der Wärmepumpe und Platz für Aussenaufstellung</li> </ul>
<b>SoIth115_selek_Abd40</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Lärmemissionen</li> <li>Geringe Gesamtkosten, dank niedrigen Betriebskosten</li> <li>Höhere Temperaturen als unselektive Variante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überdachung im Freibad nötig</li> <li>Kann Solltemperatur von 23°C nur teilweise erreichen</li> <li>Braucht einige Tage nach Schlechtwetterperiode bis 23°C erreicht</li> <li>Keine Förderung</li> </ul>
<b>SoIth115_unselek_Abd40</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Lärmemissionen</li> <li>Geringe Gesamtkosten, dank niedrigen Betriebskosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überdachung im Freibad nötig</li> <li>Erreicht tiefste Schwimmbadtemperaturen</li> <li>Braucht am längsten um nach Schlechtwetterperiode 23°C zu erreichen</li> <li>Keine Förderung</li> </ul>

Tabelle: Vor- und Nachteile der Basisvarianten