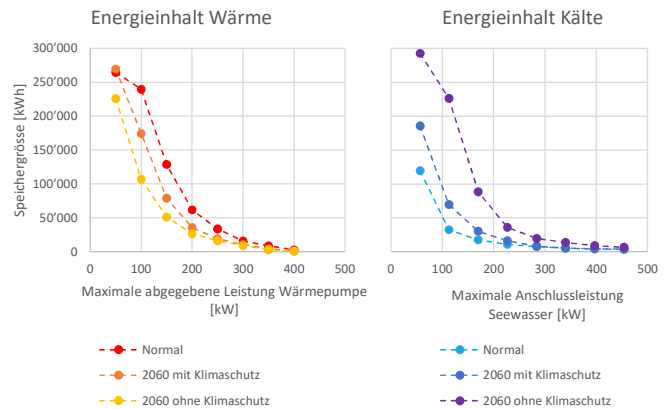
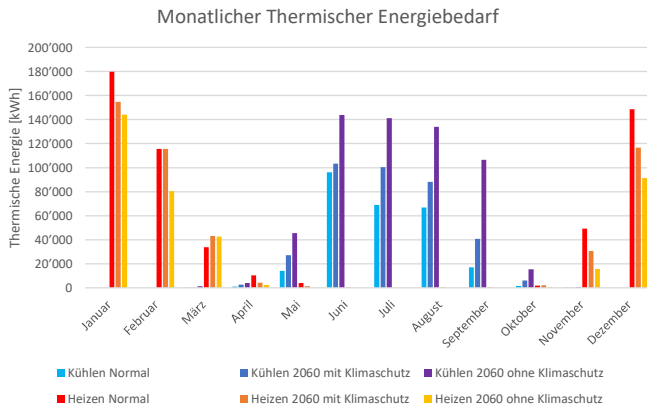
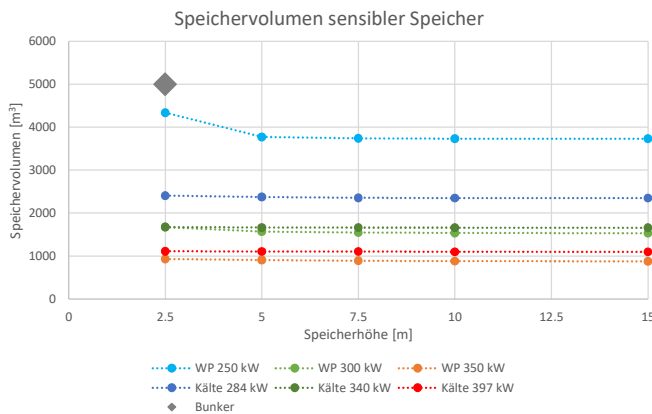


# Spitzenlastdeckung des neuen Campus der HSLU in Horw

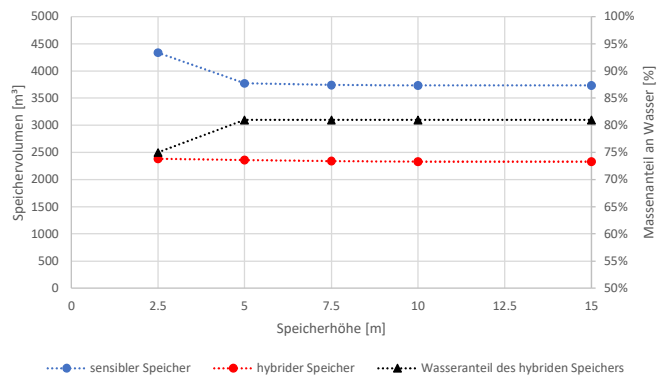


Monatlicher thermischer Heizenbedarf der Klimaszenarien

Benötigter Energieinhalt der Speicher in Abh. der Erzeugerleistung



Benötigtes hybrides Speichervolumen in Abh. der Speicherhöhe



Benötigtes sensibles Speichervolumen in Abh. der Speicherhöhe

Benötigtes hybrides Speichervolumen in Abh. der Speicherhöhe

## Problemstellung

Der Kanton Luzern will den über 40 Jahre alten Campus in Horw erneuern und erweitern. Damit sollen die Räumlichkeiten für das bestehende Departement Technik & Architektur erweitert werden und auch die Pädagogische Hochschule Luzern soll neu in Horw Platz finden.

Die Wärme- und Kälteversorgung des neuen Campus wird über den Anschluss an das Seewassernetz realisiert. Das Seewasser dient als Wärmequelle für eine Wärmepumpe, so kann die benötigte Wärme auf das passende Temperaturniveau gehoben werden. Im Sommer wird das Seewasser direkt über einen Wärmetauscher zum Kühlen genutzt. Als thermische Spitzenlastdeckung wird eine Speicherlösung gesucht, damit man von fossilen Brennstoffen und auch von anderen zusätzlichen Energieträgern unabhängig ist.

Das Ziel der Arbeit ist es, konkrete Lösungsvorschläge für thermische Spitzenlastspeicher im Winter und im Sommer zu erarbeiten.

## Lösungskonzept

Mittels einer Gebäudesimulation wird der thermische Energiebedarf zum Heizen und Kühlen des Campus ermittelt. Mit diesen Ergebnissen werden die Energieströme identifiziert, die in den Spitzenlastspeicher hinein- und hinausgehen. Zudem kann so der Energieinhalt des Speichers bestimmt werden. Die Energieströme dienen als Grundlage für eine Speichersimulation, bei der ein Speichervolumen ermittelt wird.

## Ergebnisse

Ein sensibler Wasserspeicher mit dem Volumen von 1'700 m<sup>3</sup> und einer Höhe von 2.5 m kann sowohl die Spitzenlastdeckung der Heizung wie auch der Kühlung übernehmen, wenn er in ein System mit einer Wärmepumpe mit der Heizleistung von 300 kW eingebunden wird. Die Heizleistung der Wärmepumpe kann auf 250 kW reduziert werden, falls ein hybrider Speicher mit der Grösse von 2'400 m<sup>3</sup> eingesetzt wird. Der Anteil an PCM muss dabei 25 % betragen. Auch dieser Speicher deckt sowohl den Heiz- wie auch den Kühlbedarf ideal ab.

Ein Speicher mit der Höhe von maximal 2.5 m und einem maximalen Volumen von 5'000 m<sup>3</sup> könnte im bereits bestehenden Bunker unterhalb der Mensa untergebracht werden. Somit müsste kein zusätzliches Volumen für den Speicher geschaffen werden. Beide beschriebenen Lösungen könnten im Bunker Platz finden. Zudem würden die Speicher die auftretenden Spitzenlasten beim Heizen und Kühlen heute und auch in Zukunft decken.

## Timon Suter

Advisor:  
Prof. Dr. Jörg Worlitschek

Experte:  
Dr. Gianfranco Guidati