

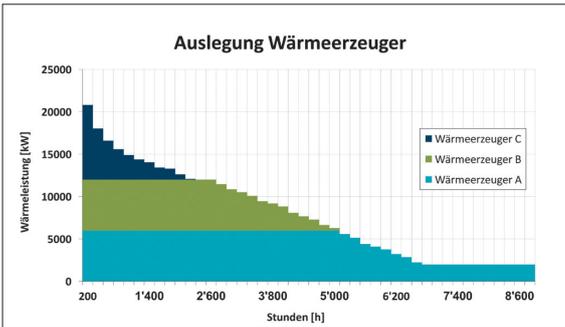


Linda Frei

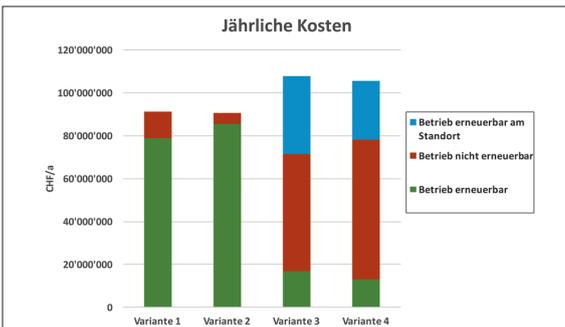
Diplomandin	Linda Frei
Examinator	Prof. Carsten Wemhöner
Experte	Dr. Werner Hässig, hässig sustech GmbH, Uster, ZH
Themengebiet	Energietechnik allgemein
Projektpartner	ewz, Zürich, ZH

## Analyse von Wärmequellen für einen Wärmeverbund

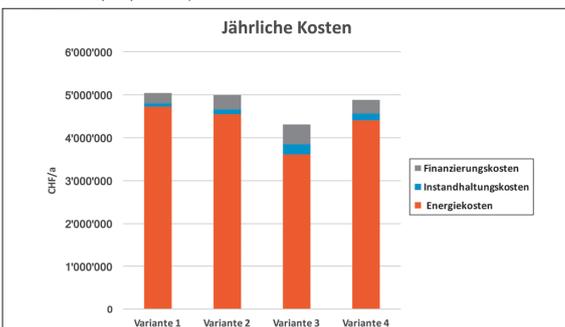
### Auslegung sowie wirtschaftliche und ökologische Betrachtung



Auslegung der Wärmeerzeuger



Primärenergiebedarf der Varianten (erneuerbar am Standort: Wärmequelle Flusswasser; Rest: erneuerbare und nicht erneuerbare Anteile Holz, Öl, Strom)



Jährliche Kosten der Varianten (Betrachtungszeitraum 20 Jahre und Kalkulationszinssatz 2,5%)

**Ausgangslage:** Der bestehende Wärmeverbund «Fernwärme Siggenthal» nutzt die Abwärme der Kehrichtverbrennungsanlage von Turgi als Wärmequelle, um die Gemeinden Obersiggenthal, Untersiggenthal sowie Turgi mit Wärme zu versorgen. Die Kehrichtverbrennungsanlage wird unter Umständen in Zukunft als Wärmequelle wegfallen, weshalb eine Ersatzwärmequelle zur Aufrechterhaltung der Wärmeversorgung notwendig sein wird. Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) möchte nun eine optimale Versorgungslösung (hinsichtlich Ökologie und Wirtschaftlichkeit) bei einem Wegfall von Abwärme der KVA für die Fernwärme Siggenthal finden, die in Zukunft umgesetzt werden kann.

**Vorgehen:** Zu Beginn wurden die Rahmenbedingungen wie z. B. die Netztemperaturen und die Wärmeverteilung erarbeitet. Das Potenzial verschiedener Ersatzwärmequellen wurde ebenfalls analysiert. Diese Analysen enthalten erste wirtschaftliche Überschlagerrechnungen und dienen als Entscheidungsgrundlage. Der Fokus wurde auf zwei Hauptvarianten gelegt: Biomasseheizwerk und Flusswasserwärmepumpe. Für diese zwei Wärmeerzeuger wurden eine umfassendere Potenzialanalyse, eine Auslegung und wirtschaftliche sowie ökologische Auswertung durchgeführt. Von beiden Wärmeerzeugern wurden jeweils zwei Varianten erarbeitet. Beim Biomasseheizwerk eine bivalente (Variante 1) und eine monovalente Lösung (Variante 2). Bei der Flusswasserwärmepumpe eine Variante mit einem Deckungsanteil von 92% (Variante 3) bzw. 70% (Variante 4). Ziel der vorliegenden Arbeit war es, eine ökologisch tragbare, technisch machbare und möglichst wirtschaftliche Lösung zu finden.

**Ergebnis:** Die Auswertungen beider Wärmeerzeuger haben gezeigt, dass eine bivalente Lösungsvariante mit Biomassekesseln zurzeit die beste Lösung ist. Sie gewährleistet durch den Öl-Spitzenlastkessel eine höhere Versorgungssicherheit als eine monovalente Variante. Eine Variante mit Flusswasserwärmepumpe ist aufgrund der hohen Vorlauftemperaturen des Fernwärmenetzes schwerer umsetzbar. Die Effizienz leidet unter den geringen Flusswassertemperaturen im Winter. Zudem verschlechtert der nicht erneuerbare Strombezug der Wärmepumpe (bezogen auf heutigen CH-Produktionsmix) die Ökologie der Wärmepumpen-Varianten. Bei Verwendung von erneuerbarem Strom sieht die Bilanz besser aus. Da es sich um ein zukünftiges Projekt handelt, sollte zum Zeitpunkt der Umsetzung der aktuelle Stand der Technik geprüft werden. Gerade die Energiestrategie 2050 könnte unter Umständen neue Möglichkeiten eröffnen, die zurzeit noch nicht umsetzbar sind.