



Luca Schmidlin

Diplomand	Luca Schmidlin
Examinator	Prof. Carsten Wemhöner
Experte	Dr. Werner Hässig, hässig sustech gmbh, Uster, ZH
Themengebiet	Gebäudetechnik, Bauphysik

## Sanierung eines Wohngebäudes

### Prüfung von Sanierungsoptionen hinsichtlich Gebäudehülle und Gebäudetechnik



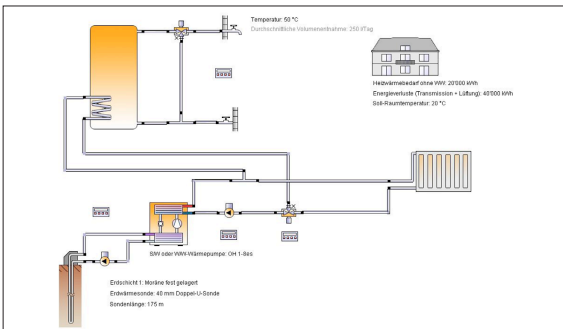
Untersuchtes Gebäude in Stäfa, erbaut 1893

**Einleitung:** In der Bachelorarbeit wurde der energetische Zustand einer Liegenschaft in Stäfa untersucht und mögliche Sanierungsoptionen aufgezeichnet. Aufgrund der Gebäudehistorie und vorgenommener Messungen wurden die Ausgangsdaten der Gebäudehülle zusammengestellt und anhand der SIA 380/1 energetisch bewertet. Parallel wurden mögliche Verbesserungen der Gebäudetechnik analysiert.

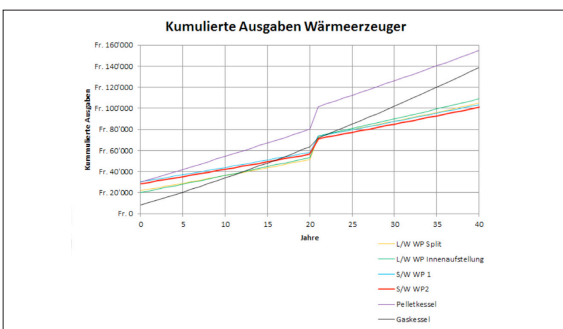
**Vorgehen:** Aus den Untersuchungen gingen drei Sanierungspotenziale der Gebäudehülle hervor. Die Fenster stellen mit rund 34% der Wärmeverluste das grösste Potenzial auf Seiten der Gebäudehülle dar. Hinsichtlich Gebäudetechnik wurden Alternativen zum aktuell installierten Gaskessel nach Aspekten wie Wärmebedarfsdeckung, Wirtschaftlichkeit und dem Einfluss auf die Umwelt untersucht. Um ein Gesamtbild zu erlangen, wurden durch Kombination der erarbeiteten Optionen zur Gebäudehüllensanierung und Gebäudetechnik Konzeptvarianten erstellt. Zur Analyse der Konzeptvarianten wurden die Wirtschaftlichkeit und der Einfluss auf die Umwelt bewertet. Die Analyse der Konzeptvarianten ergab, dass Investitionen in die Gebäudetechnik bei diesem Gebäude wirtschaftlicher waren als Investitionen in die Gebäudehülle. Investitionen in die Gebäudehülle steigern jedoch den Wohnkomfort, z. B. durch höhere Innenoberflächentemperaturen.

**Ergebnis:** Als Endergebnis dieser Bachelorarbeit wurden folgende Empfehlungen erarbeitet:

- Die Fenster sollten im ganzen Gebäude ausgetauscht werden, da diese Massnahme eine Senkung des Heizwärmebedarfs  $Q_{h1}$  um 34% auf 158 MJ/m<sup>2</sup> bewirkt. Trotz einer Investitionssumme von knapp 40 000 CHF ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis gut.
- Hinsichtlich der Gebäudetechnik wird ein Ersatz des Gaskessels durch eine Sole/Wasser-(S/W)-Wärmepumpe vorgeschlagen. Eine S/W-Wärmepumpe weist zwar recht hohe Investitionskosten, aber im Vergleich zu den anderen Wärmeerzeugern die tiefsten Betriebskosten auf und ist damit aufgrund einer Lebenszyklusbetrachtung zu empfehlen. Eine Vordimensionierung ergab eine 175 m lange Sonde, womit sich die Investitionskosten auf knapp 30 000 CHF belaufen. Die Kosten zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser betragen 11,23 Rp./kWh.
- Des Weiteren wurde berechnet, dass mit dem Ersatz des Heizkessels durch eine S/W-Wärmepumpe die Dachfläche ausreicht, um bei Installation einer PV-Anlage eine ausgeglichene Jahresbilanz und damit MINERGIE-A-Niveau zu erreichen.



Empfehlung zur Sanierung der Gebäudetechnik



Kumulierte Ausgaben für die einzelnen Wärmeerzeuger, unter Berücksichtigung des Preisanstiegs von Elektrizität und Brennstoffen