



Jonas Schnoz

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

## Sanierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung eines Wohngebäudes

### Entwicklung von Sanierungsoptionen bezüglich Bauphysik und Gebäudetechnik

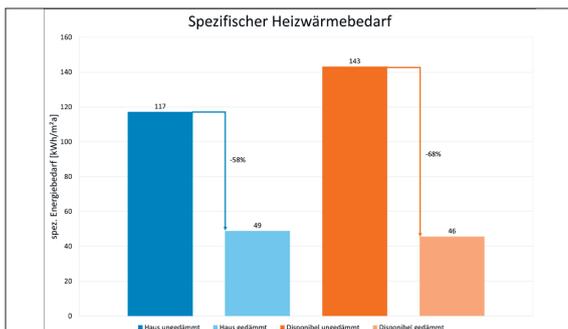


Das Wohngebäude (oben Mitte) mit dem Disponibel (links unten)

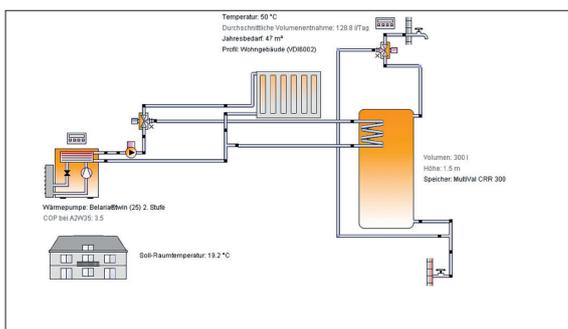
**Ausgangslage:** Die Liegenschaft mit Baujahr 1971, bestehend aus einem Wohngebäude (EBF 156 m<sup>2</sup>) und einem Disponibel (EBF 100 m<sup>2</sup>), wird heute mit einer Ölheizung aus dem Jahr 1995 beheizt. Das bietet die Möglichkeit, auf realer Ebene zu untersuchen, welche Alternativen basierend auf erneuerbaren Energien anstelle einer neuen Ölheizung bestehen. Dazu erscheint es plausibel, im gleichen Zug auch die Gebäudehülle zu sanieren. Schliesslich geht es auch darum, welche Massnahmen sich finanziell am ehesten lohnen.

**Vorgehen:** Um das herauszufinden, werden zuerst sämtliche Gebäudedaten aufgenommen und daraus berechnet, wie viel Wärmeenergie für die Gebäude benötigt wird. Danach werden Sanierungsmassnahmen für die Gebäudehülle entwickelt und erneut der Wärmeenergiebedarf berechnet. In einem zweiten Schritt wird dasselbe Vorgehen für die Norm-Heizlast durchgeführt. Mit diesen Angaben werden schliesslich verschiedene Wärmeerzeuger, teilweise in Kombination mit einer solarthermischen Anlage, ausgelegt. In Polysun werden die Systeme simuliert, um die Jahreswerte zu erhalten. Anschliessend werden die verschiedenen Systeme energetisch verglichen. Mit den Investitionskosten und den jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten werden für jeden Wärmeerzeuger in Kombination mit gedämmten und ungedämmten Gebäuden die Gesamtkosten berechnet. So wird verglichen, welche Kombination aus Wärmeerzeuger und Dämmungsgrad am wirtschaftlichsten ist.

**Ergebnis:** Die Berechnungen haben ergeben und die realen Verbrauchswerte bestätigen, dass das Wohngebäude momentan mit 117 kWh/(m<sup>2</sup>a) fast halb so viel Energie benötigt wie der damals übliche Wohnungsbau aus dem Jahre 1975 [rund 220 kWh/(m<sup>2</sup>a)]. Auch das Disponibel liegt mit 143 kWh/(m<sup>2</sup>a) noch deutlich unter dem damals üblichen Bedarfswert. Würden die Gebäudehüllen saniert, würde das Wohngebäude nur noch 49 kWh/(m<sup>2</sup>a) und das Disponibel 47 kWh/(m<sup>2</sup>a) verbrauchen. Anhand verschiedener Kriterien sind drei verschiedene Wärmeerzeuger ausgewählt worden, die untersucht werden sollen. Für die Liegenschaft, die im Rahmen dieser Arbeit untersucht wurde, wird empfohlen, keine Massnahmen an der Gebäudehülle vorzunehmen. Da die Luft-Wasser-Wärmepumpe in den Gesamtkosten auf die Sicht von 25 sowie 50 Jahren die günstigste Option ist, wird diese als Ersatz für die Ölheizung empfohlen. Eine solarthermische Anlage amortisiert sich in diesem Fall nicht.



Spezifischer Heizwärmebedarf der beiden Gebäude vor und nach der theoretischen Sanierung



Anlagenschema der Luft-Wasser-Wärmepumpe ohne Solarthermie