

Marco Caflich

Student	Marco Caflich
Examinator	Prof. Carsten Wemhöner
Themengebiet	Energy and Environment

# Energiekonzept

## Siedlung Lattenberg Männedorf



Abb. 1: Luftaufnahme der Siedlung Lattenberg in Männedorf (Quelle: Google Maps).

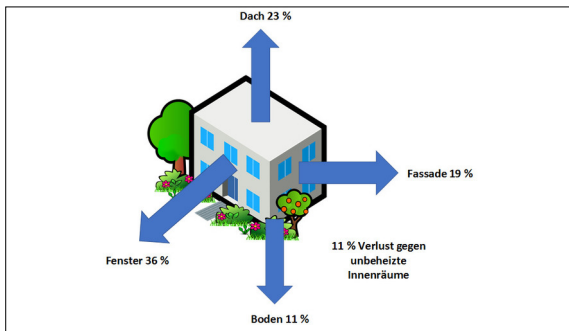


Abb. 2: Transmissionsverluste durch die Gebäudehülle nach SIA 380/1 für das Mehrfamilienhaus 1b

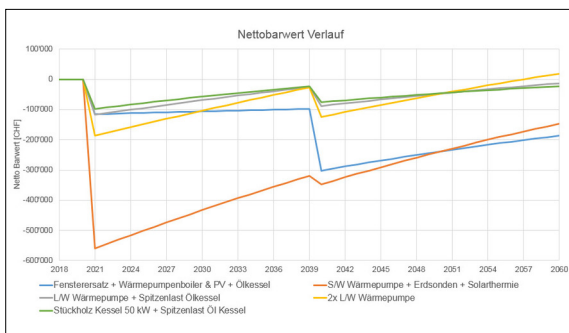


Abb. 3: Dynamischer Verlauf des Nettobarwertes der Varianten zur Heizwärmeerzeugung in Lattenberg 1.

**Einleitung:** Die im Jahr 1980 in Männedorf entstandene Siedlung Lattenberg besteht aus vier Mehrfamilienhäusern mit Stockwerkeigentum und 14 Reiheneinfamilienhäusern. Die Siedlung wird aufgrund des Heizungskonzeptes in Lattenberg 1 (Nr. 1a - 1d Abb. 1) und Lattenberg 2 (Nr. 2a - 2b Abb. 1) unterteilt. In der verbleibenden Nutzungsdauer der Häuser sind noch verschiedene energetische Sanierungen bis zum Ersatzneubau im Jahr 2060 geplant. Die aktuelle Situation mit Ölheizungen und Elektroboilern für Brauchwarmwasser entspricht nicht mehr den Wärmeerzeugersystemen, die in der heutigen Bauverordnung gefordert werden. Bei zukünftigen energetischen Erneuerungen in der Siedlung wird aufgrund der Sanierungsanforderung in der kantonalen Verordnung ein Umdenken gefordert sein.

**Vorgehen:** Zu Beginn der Arbeit wurde für jedes Haus der Siedlung ein Gebäudenachweismodell nach SIA 380/1 erstellt, um den theoretischen Heizwärmebedarf mit dem realen Ölverbrauch der Siedlungen vergleichen zu können. Mit den Nachweismodellen, welche die Grösse der Wärmeverluste nach Bauteilen zeigen (siehe Abb. 2), wurden dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnungen zur Einzelbauteiloptimierung durchgeführt. Für den aus Altersgründen anstehenden Austausch der beiden Ölheizungen wurde der Einsatz eines Stückholzkessel sowie einer Wärmepumpe mit Aussenluft oder Erdsonden als Wärmequelle mit dem Einbau eines neuen Ölkessels unter Einhaltung der kantonalen Auflagen verglichen, um die wirtschaftlichste Lösung zu finden. Mit Polysun Simulationen konnte der Energieträgereinsatz der unterschiedlichen Varianten zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit ermittelt werden. Zusätzlich wurde für die Brauchwarmwassererzeugung der Ersatz der Elektroboiler durch Wärmepumpenboiler mit und ohne Fotovoltaik Anlage auf ihre Wirtschaftlichkeit geprüft. Zum Schluss konnte durch Kombination der Gebäudetechnik und -technik Varianten ein wirtschaftliches Energiekonzept für beide Siedlungen erstellt werden.

**Ergebnis:** Die Untersuchung ergab, dass der Austausch der Elektroboiler durch Wärmepumpenboiler in jedem Haushalt aus wirtschaftlicher Sicht das beste Ausgaben/Einnahmen Verhältnis aller geprüften Massnahmen bietet. Bei zusätzlicher Installation zweier Fotovoltaik-Anlagen zur Eigenstromproduktion für WP-Boiler und Haushaltsstrom kann die Wirtschaftlichkeit noch weiter erhöht werden. Nach Analyse unterschiedlicher Verbesserungsvarianten der Gebäudetechnik wird beiden Siedlungen beim nächsten Heizkesslersatz der Umstieg auf ein Wärmepumpensystem mit Aussenluft als Wärmequelle empfohlen. Die Wärmepumpen Lösung erreichte in beiden Siedlungen als Einzige der untersuchten Varianten einen positiven Nettobarwert (siehe Abb. 3). Mit Ausnahme der Dachflächensanierung in der Siedlung Lattenberg 1 wird aus wirtschaftlicher Sicht die Sanierung der Gebäudehülle nicht empfohlen. Die Verbesserung des Daches in Lattenberg 1 lohnt sich trotz knapp negativem Barwert, um die hohe Heizlast für den neuen Heizwärmeerzeuger von 165 kW auf 120 kW zu reduzieren. Die Siedlung Lattenberg 1 hätte bei der Installation der Wärmepumpenboiler mit einer zusätzlichen Fotovoltaik-Anlage die kantonalen Auflagen erfüllt, um gleich einen neuen Ölkessel einzubauen. Das Festhalten an einer Ölheizung für weitere 25 Jahre, anstelle des Wechsels auf ein Wärmepumpensystem sollte nur in Betracht gezogen werden, wenn zu wenig Kapital für die empfohlenen Erneuerungen zu Verfügung steht.