

Bachelor-Thesis Gebäudetechnik | Energie

Konfliktsituation Hygiene und Energie in der Warmwasserbereitstellung

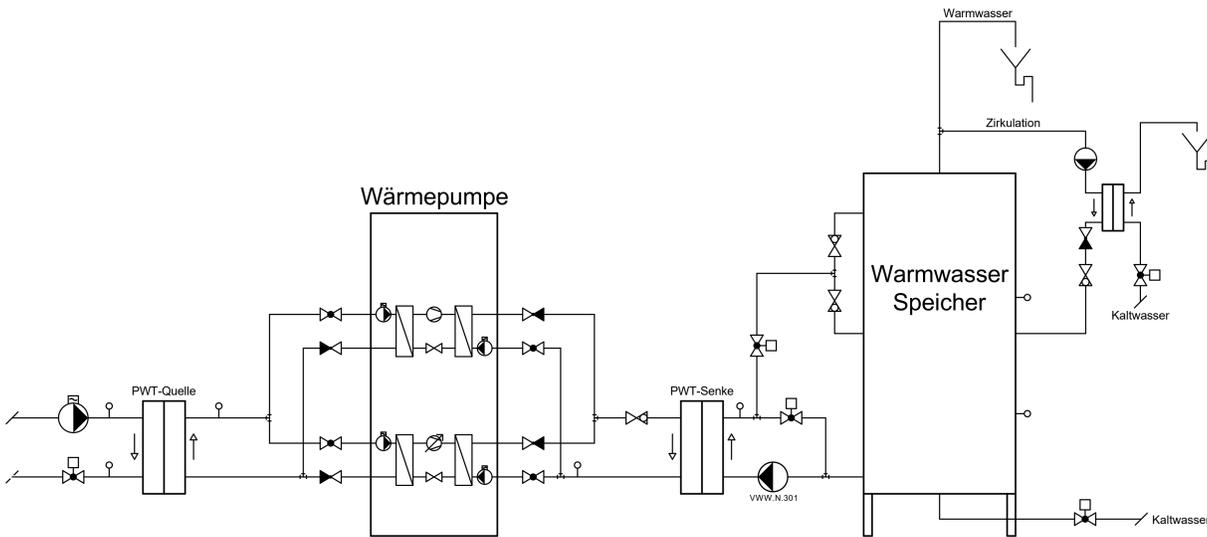


Abb. 1 Schema Versuchsstand Warmwasser

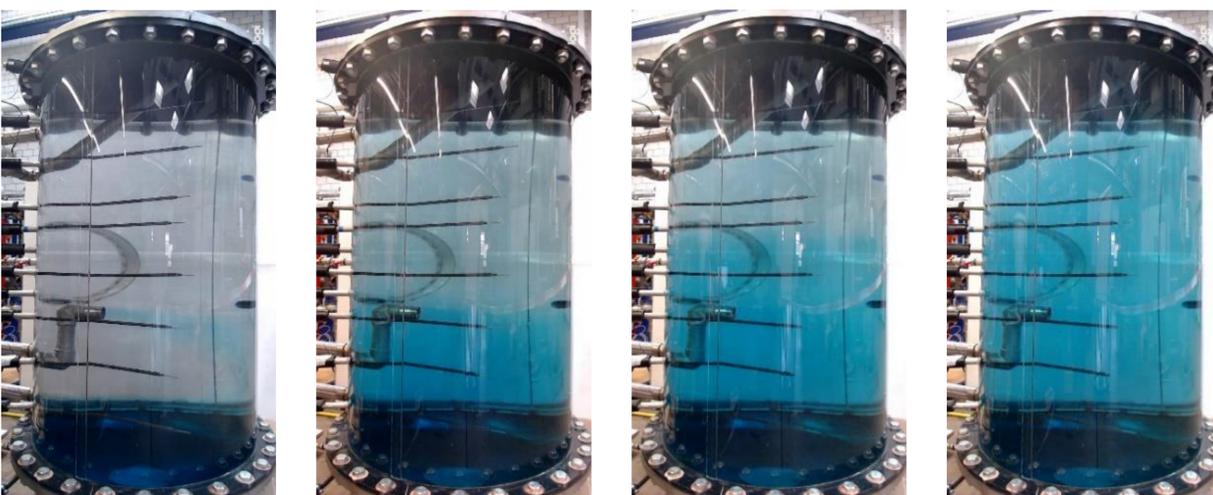


Abb. 2 Bilderserie von einer Stufenladung mit Warmwasserbezug

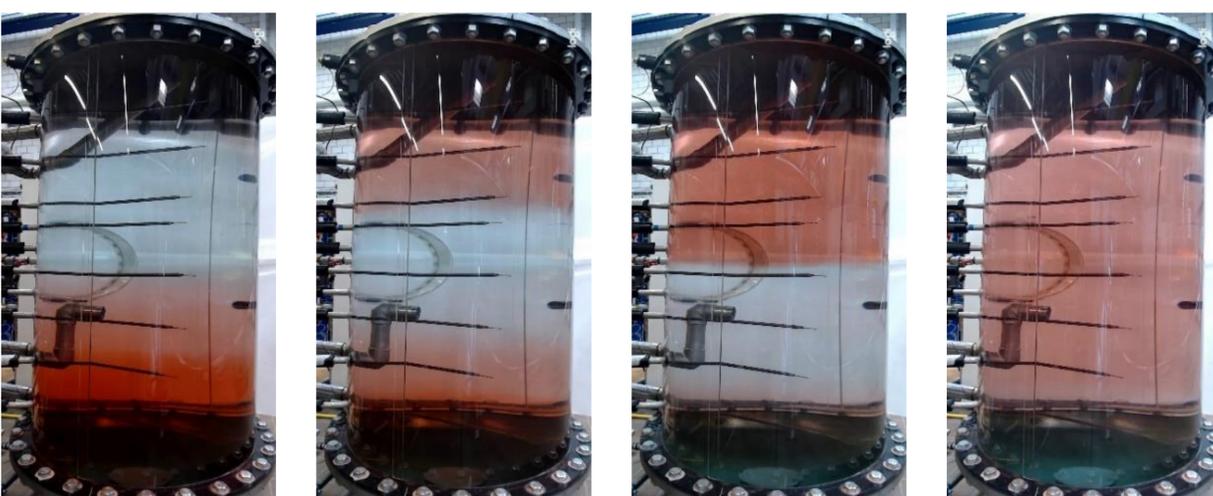


Abb. 3 Bilderserie von einer Schichtladung mit Warmwasserbezug

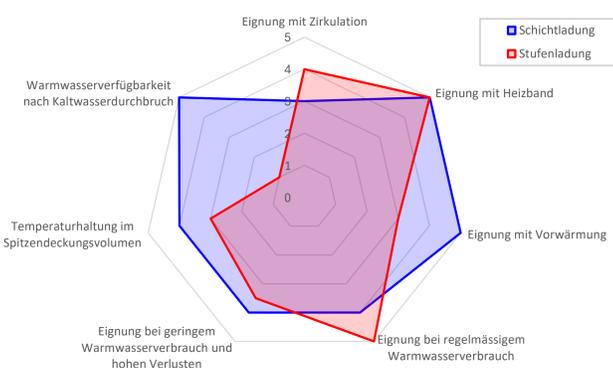


Abb. 4 Eignung der Ladearten anhand technischer Kriterien

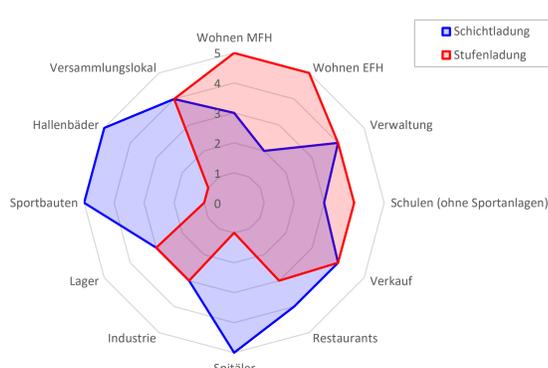


Abb. 5 Eignung der Ladearten anhand der Nutzungen von der SIA 380/1

Problemstellung

In modernen Wohnbauten benötigt die Wassererwärmung ebenso viel Energie wie die Raumheizung. Neben der Energieeffizienz muss aufgrund der potenziellen Gefahr durch Bakterien, wie beispielsweise den Legionellen, auch die Hygiene sichergestellt werden. Das Ziel dieser Arbeit ist daher, die Energieeffizienz und Hygiene der Schicht- und der Stufenladung zur Wassererwärmung zu untersuchen und dabei mögliche Optimierungen und Einsatzbereiche aufzuzeigen.

Methodik

Als methodische Grundlage dieser Arbeit diente eine Literaturrecherche sowie theoretische Analysen der beiden Ladearten. Zudem wurde ein Versuchsstand konzipiert und realisiert, um Untersuchungen zur Energieeffizienz und Hygiene der beiden Ladearten durchzuführen. Dieser ermöglichte den Einfluss der Zirkulation und des Warmwasserbezugs auf die Warmwasserladung zu analysieren. Der Versuchsstand stellte für die Untersuchungen ein Referenzgebäude mit 16 Wohnungen und einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe dar.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Versuche zeigen, dass die Stufenladung den Stromverbrauch der Wärmepumpe zur Wassererwärmung im Vergleich zur Schichtladung um etwa 15 % reduziert. Dies liegt daran, dass die Stufenladung die Speichertemperatur schrittweise erhöht. Dadurch ist der durchschnittliche Temperaturhub der Wärmepumpe geringer was wiederum zu einer besseren energieeffizienz führt. Bei der Schichtladung hingegen muss der Temperaturhub ständig bis zur Solltemperatur des Warmwassers erfolgen, um die Einschichtung in den oberen Bereich des Speichers zu gewährleisten.

Hygienisch betrachtet zeigt die Stufenladung gegen Ende der Ladung Temperaturabfälle von 0.4 bis 4.7 K im obersten Bereich des Speichers. Diese Temperaturabfälle werden für Wohnbauten als unkritisch eingestuft, da die Temperatur in der Regel innerhalb von 20 Minuten wieder die Warmwassersolltemperatur erreicht.

Joel Märki & Mike Schmid

Betreuende:
Prof. Reto von Euw
Andreas Odermatt

Experte:
Roni Hess