

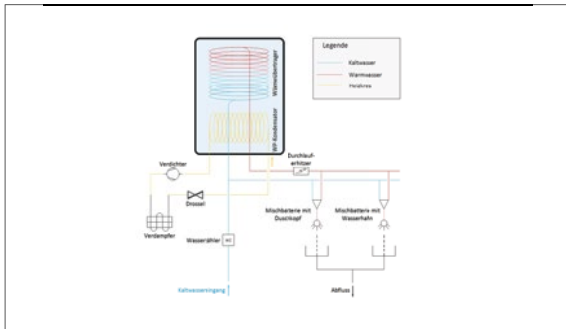


Manuel Isotton

Diplomand	Manuel Isotton
Examinator	Prof. Matthias Rommel
Experte	Dr. Ralph Eismann, ETH Zürich, Zürich, ZH
Themengebiet	Thermische Solartechnik
Projektpartner	Swissframe AG, Münchenbuchsee, BE

Vermessung und Auslegung eines Warmwasserwärmeübertragers in einem drucklosen Speicher

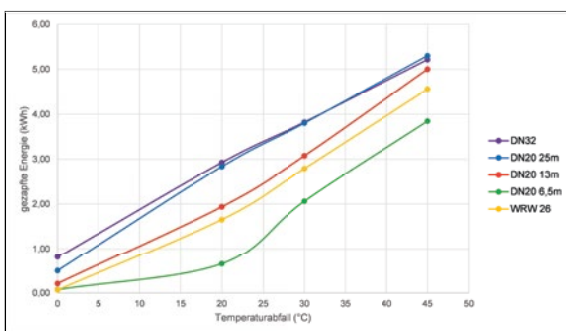
Kompakte dezentrale Warmwasseraufbereitung



Prinzipschema des dezentralen Warmwasseraufbereitungskonzepts



Wärmeübertrager DN32 und Speicherbehälter



Gezapfte Energie in Abhängigkeit zum Temperaturabfall der Warmwasseraustrittstemperatur für verschiedene Wärmeübertrager (600 L/h)

Ausgangslage: Bei der zentralen Warmwasserproduktion in Mehrfamilienhäusern wird viel Energie für die zeitnahe Bereitstellung des Warmwassers aufgewendet. Ständig müssen Zirkulationsleitungen warm gehalten werden, damit am Wasserhahn möglichst schnell Warmwasser verfügbar ist. Die Swissframe AG arbeitet zusammen mit verschiedenen Hochschulen an einer dezentralen Warmwasseraufbereitung (siehe Bild 1), die in einer Vorwand im Badezimmer verbaut werden soll. Dadurch könnten die Leitungsverluste auf ein Minimum reduziert werden.

Ziel der Arbeit: Das Ziel der Arbeit war es, Erkenntnisse über die optimale Auslegung des Wärmeübertragers, der für die Erwärmung des Kaltwassers verantwortlich ist, zu gewinnen. Der Wärmeübertrager soll ein bis zwei Duschvorgänge parallel bewältigen können und nur selten vom Durchlauferhitzer unterstützt werden. Dies erreicht man, wenn der Wärmeübertrager für möglichst lange Zeit eine hohe Austrittstemperatur liefern kann.

Lösung: Damit ein Wärmeübertrager stets genügend Warmwasser für einen Duschvorgang liefern kann, muss das unten liegende Wasser so stark wie möglich abgekühlt werden, und erst möglichst spät das oben liegende. Dadurch erreicht man eine grössere Temperaturdifferenz zwischen der oberen und der unteren Speichertemperatur, und man kann die Duschzeit erhöhen. Das unten liegende Wasser könnte durch eine Formveränderung des Wärmeübertragers (z. B. Kegel) zusätzlich abgekühlt werden.

Es ist eine optimale Länge des Wärmeübertragers zu ermitteln, zum einen, damit geforderte Duschzeiten abgedeckt werden können, und zum anderen, damit die dezentrale Warmwasseraufbereitung wirtschaftlich produziert werden kann. Ein kleinerer Durchmesser des Wärmeübertragerrohres hat mehr Turbulenz und somit eine bessere Wärmeübertragung zur Folge.

Im unteren Bild ist eine möglichst hoch liegende Kurve anzustreben, damit möglichst viel Energie pro Kelvin Temperaturabfall übertragen werden kann. Ein guter Wärmeübertrager muss möglichst viel Energie bei einem geringen Temperaturabfall abgeben. Somit könnte über lange Zeit 60 °C warmes Wasser bezogen werden, bis sämtliche Energie im Speicher aufgebraucht ist.