

Verbesserung der Heizungsdämmung

Projekt

Die Heizungsanlage in einem alten Haus (Baujahre 1896 bis 2017) soll mit einfachen Mitteln energieeffizienter gemacht werden. Der Heizkreislauf ist aus dem Jahre 1967, der Heizkessel ist eine Buderus GB172-20 Gastherme, unterstützt von einer Solarthermieanlage. Diese besteht aus 18 Quadratmetern Sonnenkollektoren (Thermosolar TS-300) sowie einem Pufferspeicher mit 750 Litern Inhalt. Die Architektur der Anlage wird hierbei nicht verändert, es wird lediglich die Dämmung verbessert.

Motivation

Die Dämmung der Heizungsrohre sowie des Pufferspeichers dient dazu, Heizenergieverluste zu senken. Durch die dort eingesetzten hohen Temperaturen kann dort auf kleinem Raum sehr viel Energie verloren gehen. Dies ist als Chance zu begreifen. Die Dämmung von Heizungsrohren ist nämlich sehr einfach durchzuführen, es braucht hierfür keine besonders ausgebildeten Fachkräfte, und der Materialeinsatz liegt im Bereich einiger hundert EUR (Stand Juni 2022).

Zusätzlich zu der offensichtlichen Senkung von Energieverlusten ist ein weiterer Gewinn zu sehen: Jedes Grad, das auf dem Weg vom Heizkessel (bzw. der Wärmepumpe) in die Wohnräume nicht verloren geht, ist ein Grad, um das die Vorlauftemperatur des Heizkessels abgesenkt werden kann. Für den Einsatz von Wärmepumpen und Solarthermie ist es mittlerweile beinahe Allgemeinwissen, dass jedes Grad zusätzliche Vorlauftemperatur einen Effizienzverlust bedeutet. Für Öl- und Gasheizungen gilt dies übrigens auch – wenn auch nicht in dem Maße.

Eingesetztes Material

Dämmschalen aus Kunststoff

Kunststoff-Dämmschalen gibt es im Baumarkt in allen möglichen Durchmessern. Sie sind blau-grau oder schwarz, zylinderförmig und sind innen hohl (auch zylinderförmig), um ein Rohr zu umfassen. Die Innendurchmesser sind z.B. 15 mm, 20mm oder größer, passend zu gängigen Rohrdurchmessern. Sie sind auf einer Seite längs geschlitzt, so dass sie sich aufbiegen lassen. Zum Verschließen des Schlitzes ist z.B. ein Kleber aufgebracht, der mit Plastikfolie abgedeckt ist, oder es ist ein mechanischer Verschlussmechanismus (Nut+Feder) angebracht. Auf Beides ist nicht unbedingt Verlass, eventuell muss mit Kabelbinder für dauerhafte Stabilität der Konstruktion gesorgt werden.

Dämmschalen aus Steinwolle, kaschiert mit Aluminium

Dämmschalen gibt es auch aus Steinwolle, welche mit Alu kaschiert ist. Das Alu ist mit Gewebe verstärkt. Steinwollendämmschalen lassen sich oft besser in Form drücken als Kunststoffdämmschalen – dies ist insbesondere wichtig, wenn man mit dem Zusammenfügen mehrerer Dämmschalen einen größeren Durchmesser überbrücken will. Es sollte darauf geachtet werden, dass dabei keine Spalte entstehen, bei denen die Dämmung nur noch aus der Alu-Schicht besteht. Eventuell ist es besser, anstatt mehrerer aneinandergefügt Steinwollendämmschalen zu Dämmrollen zu greifen (siehe unten).

Wickelband

Dieses Band ist ca. 3 cm breit und 3mm dick, elastisch und klebt an einer Seite. In diesem Projekt wurde es unter Anderem verwendet bei:

- Rohren, die eng nebeneinander her laufen, aber unterschiedliche Temperaturen haben können – z.B. Heizungsvor- und Rücklauf oder Warmwasser und Heizungsrücklauf.
- Absperrhähnen, ungenutzten Anschlüssen und ähnlichen Armaturen

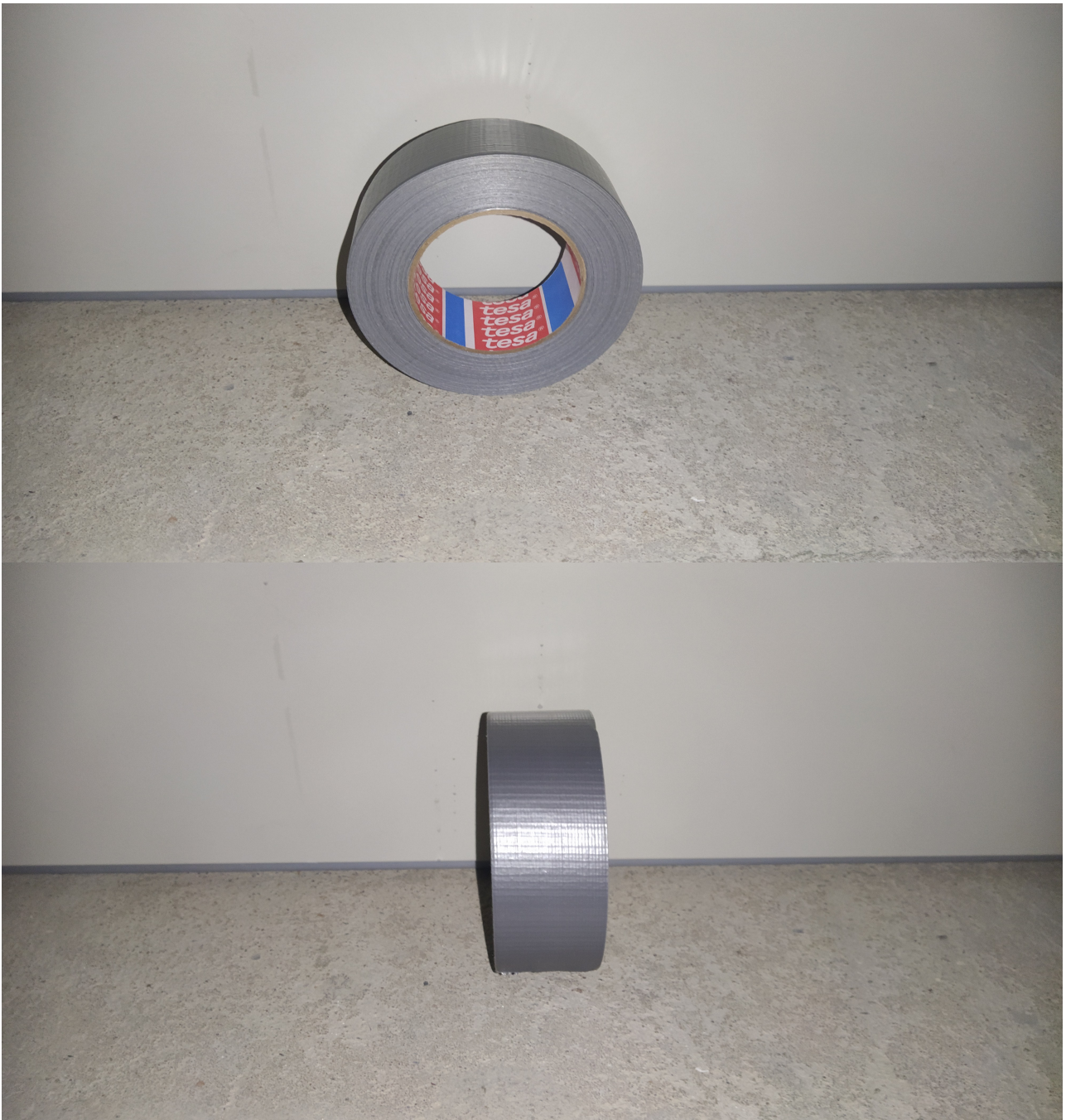
Zu beachten ist:

- Es klebt am Besten an Fingern – so gut, dass es sich an zwei Fingern festkleben und reißen kann, sobald man die Finger spreizt
- Es löst sich im Laufe weniger Tage ab, wenn es zu stark gebogen ist. Es empfiehlt sich daher, z.B. mit Kabelbindern dafür zu sorgen, dass es sich nicht bewegen kann

Gewebeklebeband

Auch als Gaffa-Tape oder Panzerband bekannt.

Klebeband



Zum kurzzeitigen Fixieren von Dämmstoffen.

Bauschaum



Gerne auch „Energiesparschaum“. Wichtig ist, dass der Schaum feinporig ist. Die Werkstoffklasse „B2“ reicht. Bei besonderen Brandschutzanforderungen kann sicher auch Brandschutzschaum verwendet werden.

Kabelbinder



Davon braucht man mindestens 400 Stück in den Längen 30cm oder 35cm. Sie halten das Gewerk zusammen.

Spanngurte

Spanngurte aus der Auto-Abteilung des Baumarktes. Sie sind normalerweise 5 Meter lang, was mehr als ausreichend ist, um den Solarthermie-Kombi-Puffer zu umfassen.

Dämmrollen

Diese Rollen sind für große Rohrdurchmesser gedacht, z.B. für Ofenrohre. Sie bestehen aus einer 2 cm starken Steinwollschicht, die mit Alu kaschiert ist. Damit das Alu nicht auseinanderfällt, ist es mit Gewebe verstärkt. Die Rolle ist 50 cm breit und 10 Meter lang. Es werden 2 oder 3 Rollen gebraucht.



Materialquellen

Das Material wurde – bis auf die alu-kaschierten Dämmrollen – im Baumarkt erworben. Die Dämmrollen wurden bei einem Online-Händler bestellt. Dafür war kein Gewerbeschein notwendig.

Werkzeug

Seitenschneider

Der Seitenschneider dient zum Kürzen von Kabelbindern (nachdem diese angebracht wurden), sowie zum Öffnen von Verpackungen

Dämmstoffmesser

Das Dämmstoffmesser schneidet:

- Dämmschalen aus Kunststoff oder Steinwolle
- Wickelband
- Dämmrolle

FFP1-Maske

Bei der Überkopf-Arbeit mit Steinwolle empfiehlt sich der Einsatz einer FFP1-Maske.

IR-Kamera und Krepp-Band

Die IR-Kamera ist optional, und dient zum Finden von Schwachstellen in der Dämmung. Das Krepp-Band ist hierbei ein Hilfsmittel – es wird auf die Dämmung aufgebracht, um mit der IR-Kamera bessere Ergebnisse zu erzielen – anschließend wird es wieder entfernt. Der Hintergrund ist, dass einige Materialien (z.B. Alu) von der IR-Kamera kälter als andere Materialien gezeigt werden, obwohl sie die gleiche Temperatur besitzen, oder sogar wärmer sind. Das liegt an der unterschiedlichen Emissivität der unterschiedlichen Materialien (eine Materialkonstante, die die Wärmeabstrahlung eines Materials im Verhältnis zur Temperatur beeinflusst).

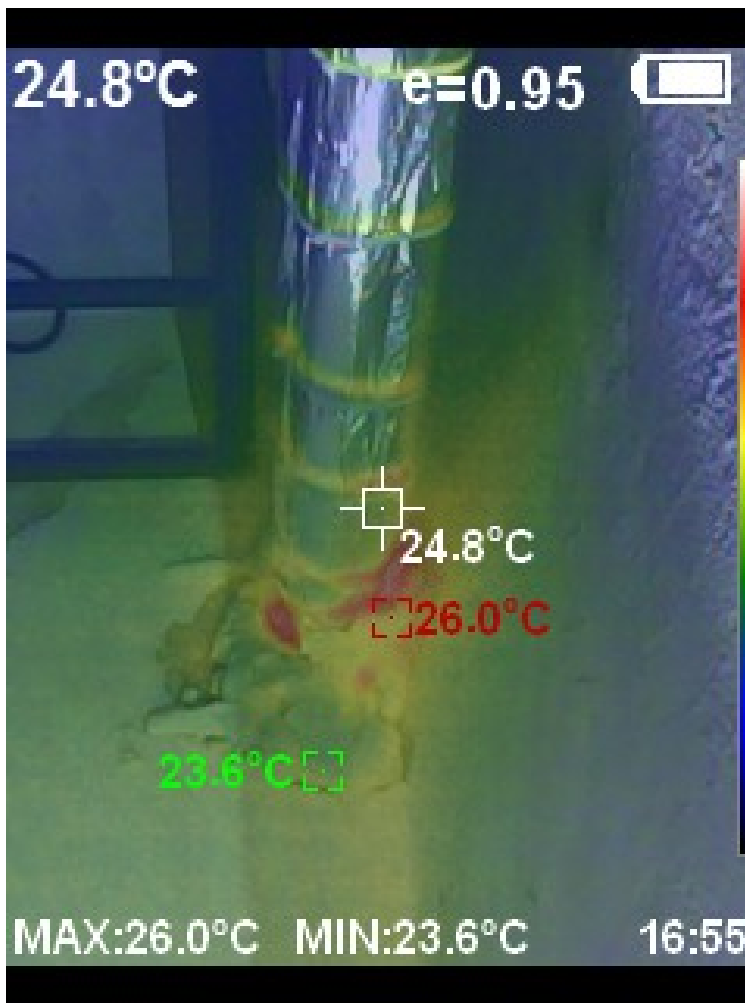
Ausführung der Dämmung

Vorlauf, Rücklauf und Warmwasser gebündelt

In diesem Beispiel verlaufen Heizungsvorlauf, Heizungsrücklauf und eine Warmwasserleitung direkt nebeneinander.

Der Heizkreislauf ist ausgeschaltet, d.h. Nur die Warmwasserleitung heizt mit ca. 49 Grad. Die Rohrdämmung ist ausgeführt mit: Wickelband der Länge nach auf Warmwasserleitung. Darauf ca. 20mm dick alu-kaschierte Steinwolle-Dämmschalen. Hier sind drei Rohre zusammen gedämmt, daher zwei dieser Teile aufgeklappt um die Rohre herum angebracht, so dass die Klebeteile jeweils am anderen Rohrdämmungsteil kleben, und Regionen mit dünner Dämmschicht an den Verbindungs- und Knickstellen vermieden werden. Alle 20-25cm wird die Konstruktion mit Kabelbindern zusammengehalten. Wichtig ist hierbei, dass die Kabelbinder weder so locker sind, dass Spalte entstehen, noch so fest, dass sich die Dämmung an der Stelle übermäßig verformt (und dadurch auch Spalte entstehen).

Mit einer IR-Kamera wird das Ergebnis kontrolliert.

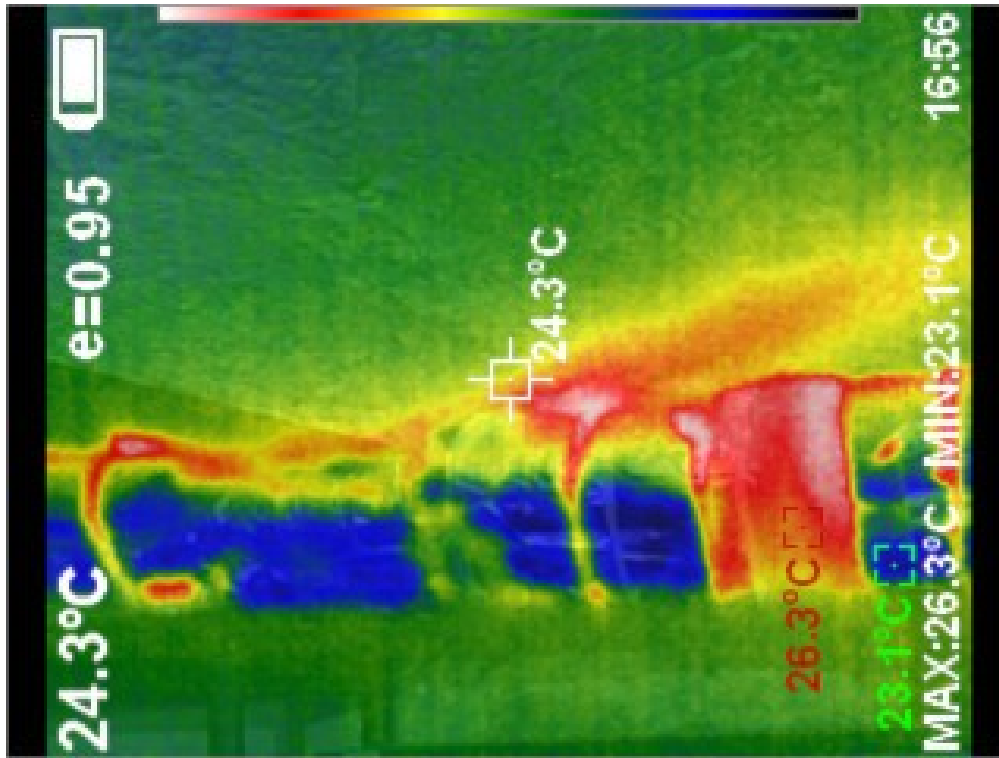


Auffällig ist der Übergang zur Wand, an dem die Dämmung mit Bauschaum an die Wand angeschlossen wurde. Hier sind zwei rote (d.h. vermutlich besonders warme) Regionen zu erkennen. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass die IR-Kamera aufgrund unterschiedlicher Materialeigenschaften unterschiedliche Ergebnisse liefert, werden beide Regionen durch Hinsehen und Abtasten überprüft. Dabei wird festgestellt, dass eine Region (die linke) unzureichend gedämmt ist.

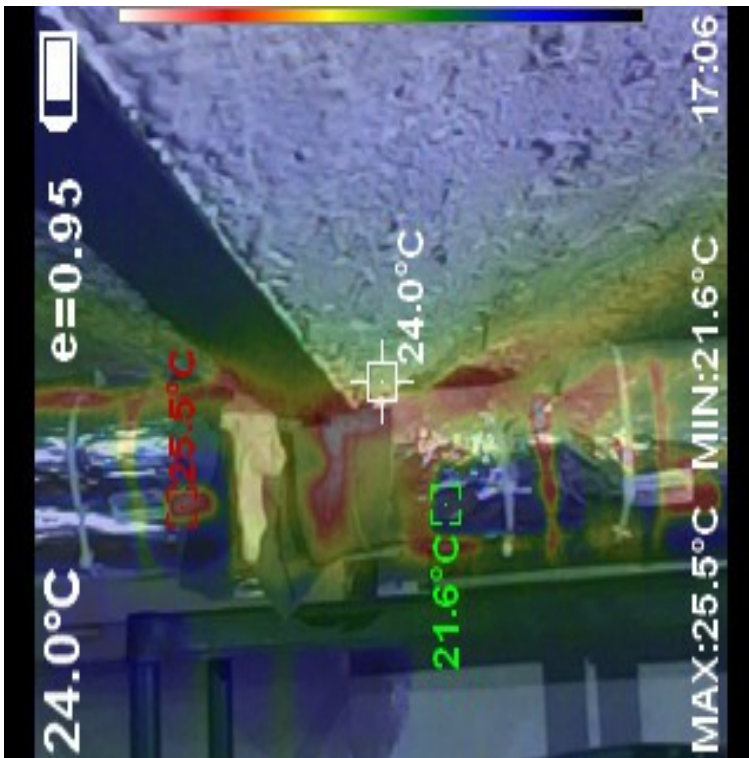
Weiterhin auffällig im Bild ist, dass die Alu-kaschierte Steinwolle als vollständig kalt dargestellt wird – die Kabelbinder daran allerdings etwas wärmer. In Wirklichkeit strahlen die Kabelbinder bei gleicher Temperatur mehr Wärmestrahlung ab als das Aluminium.

Durchführung unter einem Kappenträger. Da die Konstruktion inklusive der Dämmung direkt am Kappenträger anliegt, wurde die Dämmung dort mit Bauschaum angeklebt. Vor und hinter dem Kappenträger fallen Stellen auf, die manuell nachkontrolliert werden müssen.

Auch das eingesetzte Wickelband ist nicht die starke Wärmebrücke, als die es von der IR-Kamera dargestellt wird.



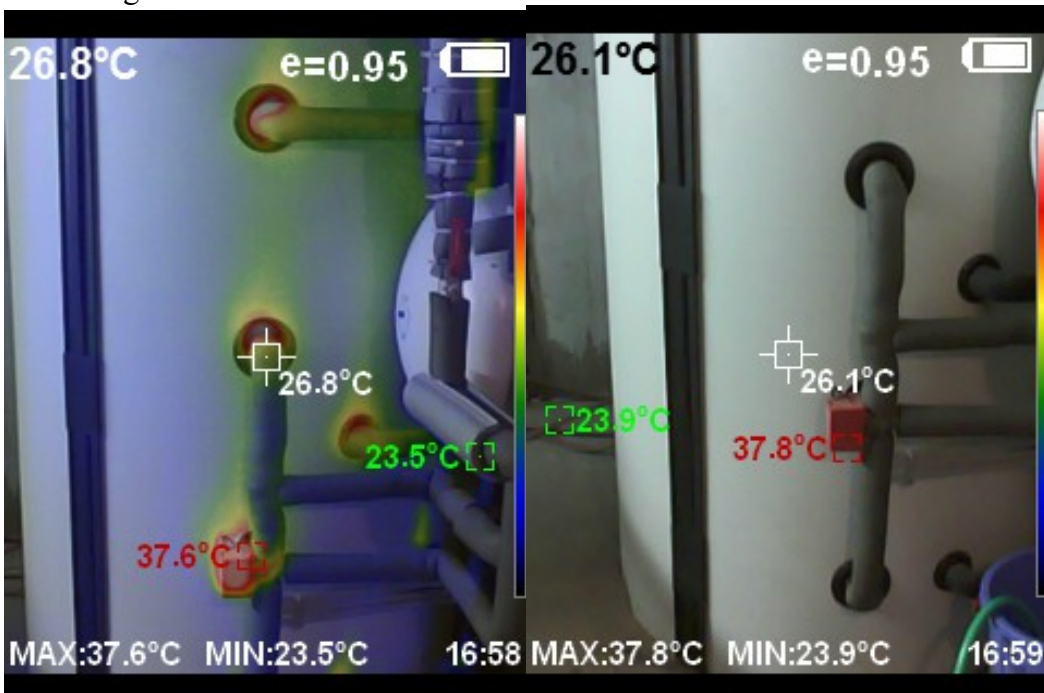
Durch das Aufkleben von Krepp-Band über verschiedene Dämmstoffe hinweg kann festgestellt werden, ob die Dämmung tatsächlich Unterbrechungen hat.



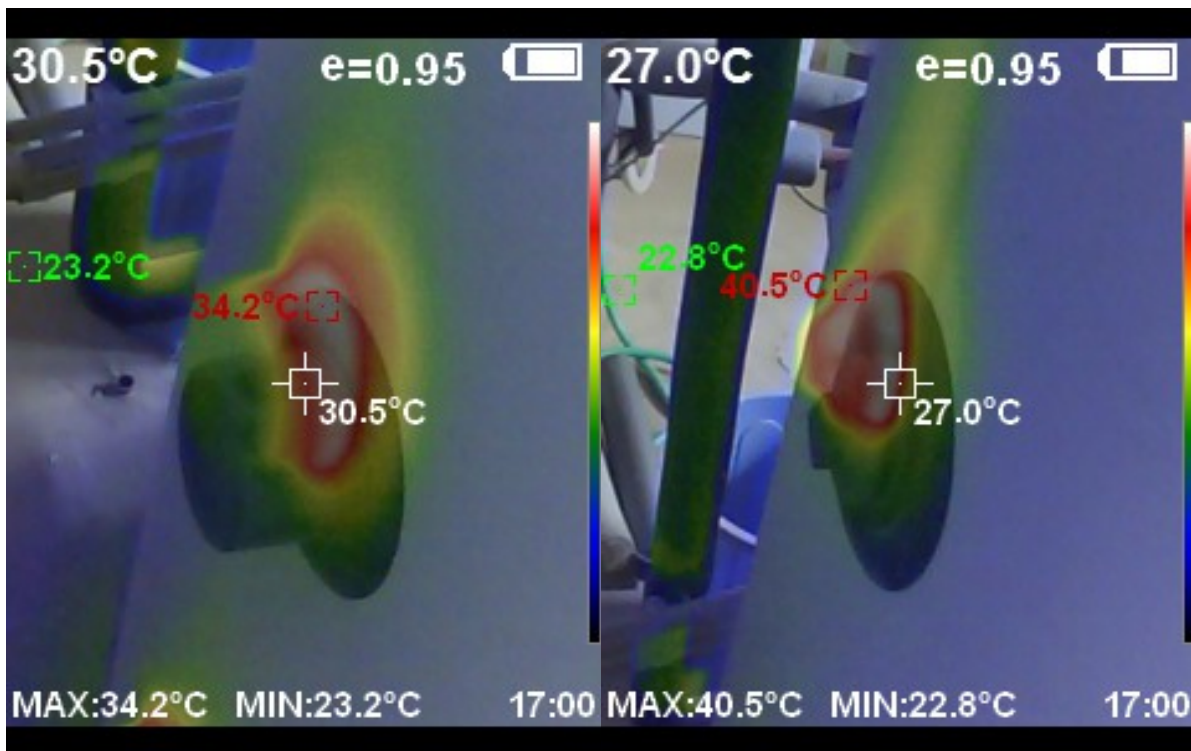
Solarthermie-Kombi-Pufferspeicher und Heizkessel

Ausgangszustand

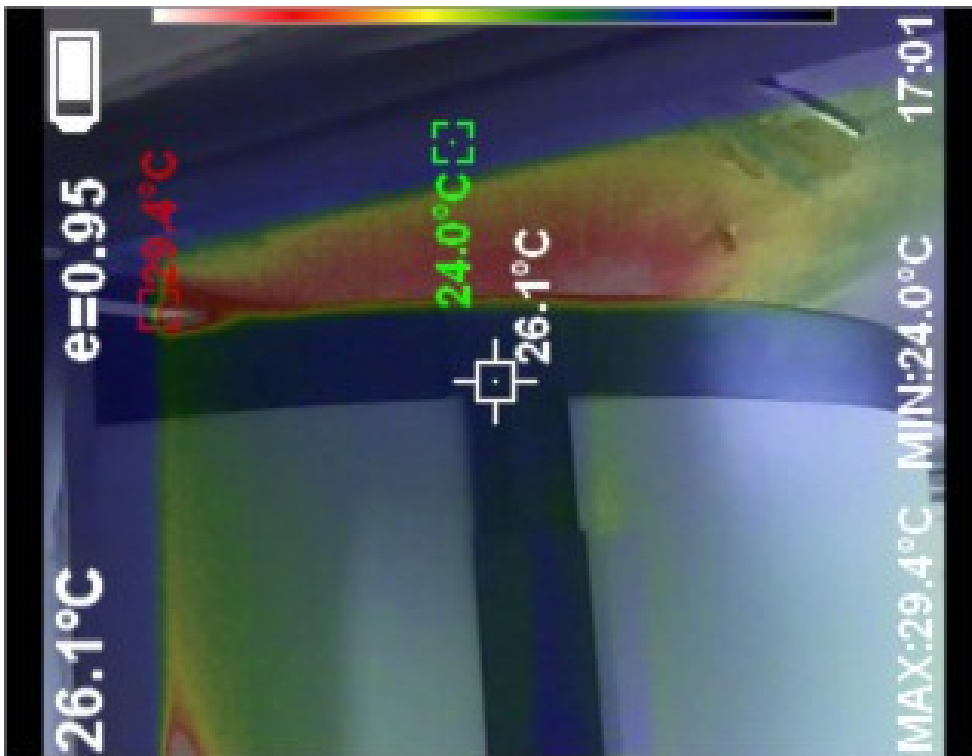
Der Speicher ist mit einer ca. 8 cm dicken Dämmung ummantelt. Jeder Anschluss unterbricht die Dämmung.



Weitere Anschlüsse des Solarthermie-Kombi-Puffers. Ob diese mit einer Plastikkappe bedeckt sind oder nicht, macht für den Wärmeabfluss kaum einen Unterschied.



Oberseite des Solarthermie-Kombi-Puffers.



Nachträgliche Dämmung

Zum Überdämmen der unbenutzten Anschlüsse wird ein ca. 1.5 Meter langes Stück der Dämmrolle abgeschnitten. Mit Gewebeband und drei Spanngurten wird es so auf dem Puffer angebracht, dass es alle drei ungenutzten Anschlüsse überdeckt.

Da der Rest der Rohre rund um den Heizkessel nur recht sparsam gedämmt ist, wird ein Großteil der Dämmrolle um die dort vorhandene Dämmung gewickelt. Es ist erstaunlich, wie viel Material dabei verwendet werden muss – man muss zum Außendurchmesser des vorhandenen gedämmten Rohres 4 cm Dicke dazu addieren, um den resultierenden Durchmesser erhalten, das Ergebnis mit π (3.14) multiplizieren, und noch etwas Reserve dazu rechnen. Für ein ursprünglich 6 cm dickes Rohr kann man so 32 cm oder mehr einplanen. Damit reichen 35cm lange Kabelbinder grade so, um die Dämmung zusammenzuhalten. Die Übergänge zwischen den einzelnen Dämmrollen-Abschnitten werden mit Gewebefband verklebt, um den Austritt von Steinwolle zu verhindern. Allerdings werden später noch Kabelbinder auf dem Gewebefband angebracht, da das Gewebefband anfängt, sich abzulösen.





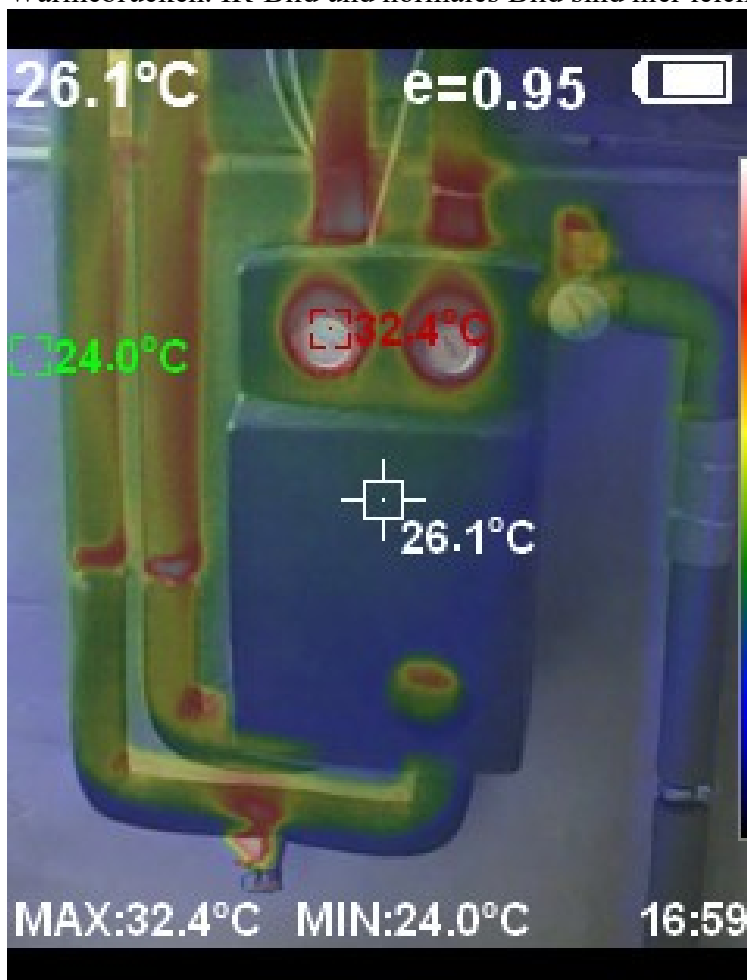
Anfangs wurden die genutzten Anschlüsse an den Pufferspeicher vernachlässigt. Allerdings lässt sich diese Dämmung mit einem drumherum gewickelten Streifen Dämmrolle verbessern.

Solarthermie-Pumpe

Die Solarthermieanlage besitzt einen eigenen Flüssigkeitskreislauf. Die Solarflüssigkeit besteht aus Wasser und Frostschutzmittel (Glykol). Im Pufferspeicher besteht eine Temperaturschichtung. Kühle Solarflüssigkeit ist dabei unten, und warme Solarflüssigkeit ist oben im Pufferspeicher. Durch eine Pumpe wird der Flüssigkeitskreislauf angetrieben. Die kühlere Flüssigkeit wird dabei unten aus dem Pufferspeicher herausgepumpt, durchläuft die Sonnenkollektoren und wird oben in den Pufferspeicher hineingepumpt. Die Steuerung der Solarthermieanlage schaltet die Pumpe nur ein, wenn die Kollektoren wärmer sind als die kühle Solarflüssigkeit – nur dann kann die Wärme der Kollektoren in den Speicher geladen werden.

Ausgangszustand

Gehäuse der Solarthermie-Pumpe. Die Rohrdämmung sollte etwas dicker sein. Die Schellen, mit denen die Rohre an der Wand befestigt sind, sowie das Ventil unten am Rohr sind ebenfalls Wärmebrücken. IR-Bild und normales Bild sind hier leicht vertikal versetzt.



Wanddurchführung der Solarthermie-Rohre. Die Rohre verlaufen außen an der Hauswand zum Dach.