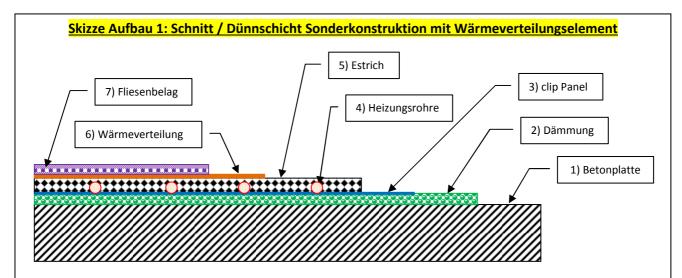
Prüfkörper bestehend aus 2 verschiedenen Aufbauten von Warmwasser führenden Bodenheizungen wurden erstellt. Welche Unterschiede die beiden verschiedenen Aufbauten im Heizverhalten aufweisen, können den folgenden Messungen entnommen werden.



7) Fliesenbelag:

Feinsteinzeug glasiert, ca. 10mm stark auf Vitherm Wärmeverteilungselementen mit Fliesenkleber C2FTS1 verklebt. Aufbauhöhe ca. 13mm.

6) Wärmeverteilung - Lastenverteilung:

Vitherm Wärmeverteilungselemente, ca. 1,75mm stark mit Fliesenkleber C2FTS1 auf Estrich verklebt. Aufbauhöhe ca. 3mm.

5) Estrich:

Zement - Fließestrich, schnell, CT-30-F5. Rohrüberdeckung ca. 12mm.

4) Wasser führende Rohre:

Kermi x-net 5-Schicht-PE-Xc Rohr, d = ca. 14mm. Rohrabstand = ca. 12cm.

3) clip Panel:

Kermi, x-net C16 clip Panel, 5mm stark.

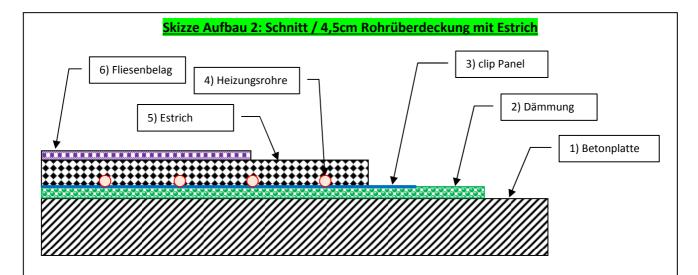
2) Dämmung:

Wärme- u. Trittschalldämmung, EPS 035, 30mm stark, WLG 035.

1) Betonplatte:

Beton, Festigkeitsklasse C 30 / 37, Stärke 15 cm.

Aufbauhöhe ab Oberkante Betonplatte bis Oberkante Fliesenbelag = ca. 7,7cm



6) Fliesenbelag:

Feinsteinzeug glasiert, ca. 10mm stark auf Estrich mit Fliesenkleber C2FTS1 verklebt. Aufbauhöhe ca. 13mm.

5) Estrich:

Zement - Fließestrich, schnell, CT-30-F5. Rohrüberdeckung ca. 45mm.

4) Wasser führende Rohre:

Kermi x-net 5-Schicht-PE-Xc Rohr, d = ca. 14mm. Rohrabstand = ca. 12cm.

3) clip Panel:

Kermi, x-net C16 clip Panel, 5mm stark.

2) Dämmung:

Wärme- u. Trittschalldämmung, EPS 035, 30mm stark, WLG 035.

1) Betonplatte:

Beton, Festigkeitsklasse C 30 / 37, Stärke 15 cm

Aufbauhöhe ab Oberkante Estrich bis Oberkante Fliesenbelag = ca. 10,7cm

Die Datenermittlungen wurden mit Datenlogger, Software und Zubehör von Scanntronik Mugrauer GmbH durchgeführt.

Die Messungen wurden von Dieter Opitz durchgeführt.

Die Oberflächentemperaturermittlung erfolgte über Kontaktsensoren die auf den jeweiligen Oberflächen befestigt wurden. Die Werte wurden an einem Datenlogger übertragen und aufgezeichnet.

Aufzeichnung der Oberflächentemperaturen von Fliesenbelag und Rohre

Die einzelnen Messungen erfolgten in Abständen von 1 Minute.

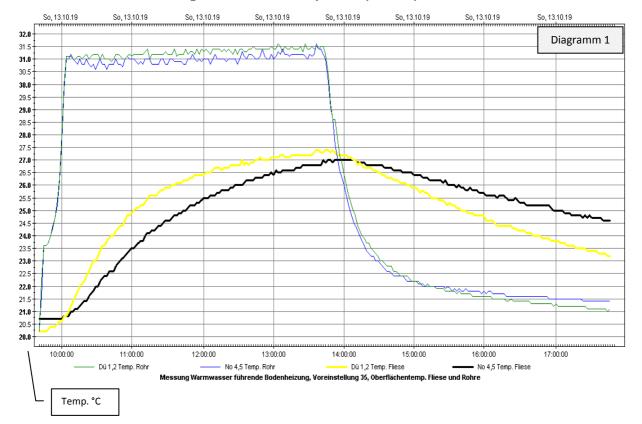
Beginn Messungen 9:40 Uhr / Abschaltung Heizung 13:40 Uhr / Ende Messungen 17:44 Uhr /

Heizphase = 9:40 Uhr - 13:40 Uhr / Abkühlphase = 13:40 Uhr - 17:44 Uhr /

Rel. Luftfeuchte 55,7 % u. Raumtemperatur 19,8 °C, über den gesamten Zeitraum der Messungen.

Raumgröße in dem die Messungen durchgeführt wurden: ca. 120 m² (ca. 300 m³ Luftinhalt).

Eingestellte Vorlauftemperatur (Wasser) = 35 °C



Zeichenerklärung:

Dü 1,2 Temp. Rohr Dü 1,2 Temp. Fliese = Oberflächentemperatur (Skizze Aufbau 1)

No 4,5 Temp. Rohr No.4,5 Temp. Fliese = Oberflächentemperatur (Skizze Aufbau 2)

Aufzeichnung der Oberflächentemperaturen von WVE - Estrich und Rohre

Die einzelnen Messungen erfolgten in Abständen von 1 Minute.

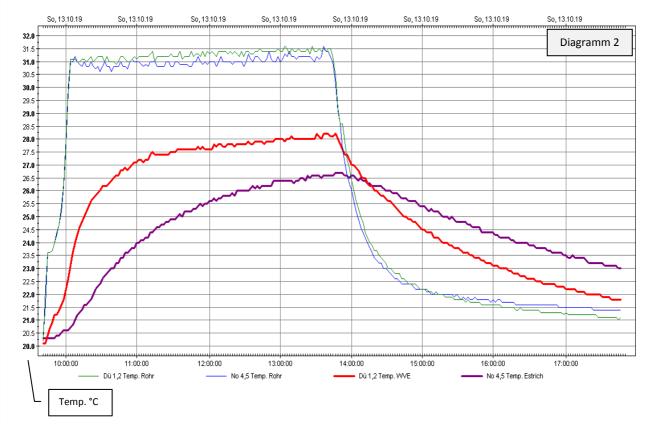
Beginn Messungen 9:40 Uhr / Abschaltung Heizung 13:40 Uhr / Ende Messungen 17:44 Uhr /

Heizphase = 9:40 Uhr - 13:40 Uhr / Abkühlphase = 13:40 Uhr - 17:44 Uhr /

Rel. Luftfeuchte 55,7 % u. Raumtemperatur 19,8 °C, über den gesamten Zeitraum der Messungen.

Raumgröße in dem die Messungen durchgeführt wurden: ca. 120 m² (ca. 300 m³ Luftinhalt).

Eingestellte Vorlauftemperatur (Wasser) = 35 °C



Zeichenerklärung:

—— Dü 1,2 Temp. Rohr —— Dü 1,2 Temp. WVE = Oberflächentemperatur (Skizze Aufbau 1)

—— No 4,5 Temp. Rohr —— No.4,5 Temp. Estrich = Oberflächentemperatur <mark>(Skizze Aufbau 2)</mark>

Aufzeichnung der Oberflächentemperaturen von Fliesenbelag und Rohre

Die einzelnen Messungen erfolgten in Abständen von 1 Minute.

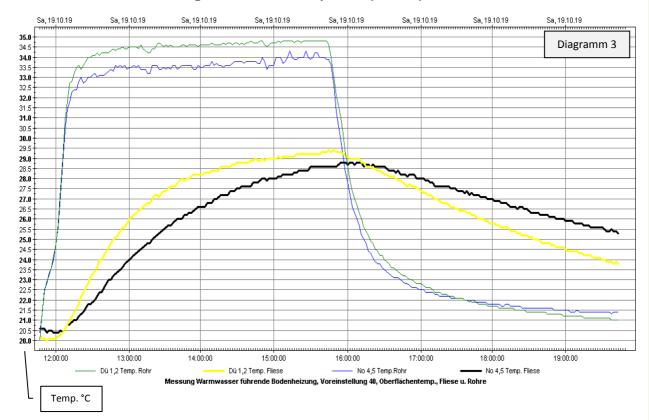
Beginn Messungen11:46 Uhr / Abschaltung Heizung 15:44 Uhr / Ende Messungen 19:45 Uhr /

Heizphase = 11:46 Uhr - 15:44 Uhr / Abkühlphase = 15:44 Uhr - 19:45 Uhr /

Rel. Luftfeuchte 56,1 % u. Raumtemperatur 19,9 °C, über den gesamten Zeitraum der Messungen.

Raumgröße in dem die Messungen durchgeführt wurden: ca. 120 m² (ca. 300 m³ Luftinhalt).

Eingestellte Vorlauftemperatur (Wasser) = 40 °C



Zeichenerklärung:

Dü 1,2 Temp. Rohr Dü 1,2 Temp. Fliese = Oberflächentemperatur (Skizze Aufbau 1)

(Voreinstellung 40) Aufzeichnung der Oberflächentemperaturen WVE - Estrich und Rohre

Die einzelnen Messungen erfolgten in Abständen von 1 Minute.

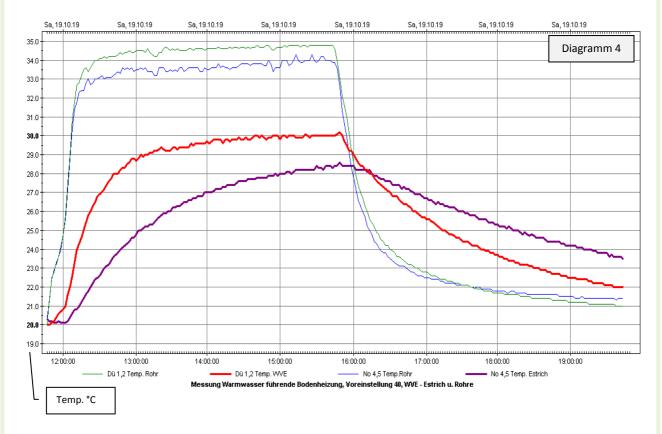
Beginn Messungen11:46 Uhr / Abschaltung Heizung 15:44 Uhr / Ende Messungen 19:45 Uhr /

Heizphase = 11:46 Uhr - 15:44 Uhr / Abkühlphase = 15:44 Uhr - 19:45 Uhr /

Rel. Luftfeuchte 56,1 % u. Raumtemperatur 19,9 °C, über den gesamten Zeitraum der Messungen.

Raumgröße in dem die Messungen durchgeführt wurden: ca. 120 m² (ca. 300 m³ Luftinhalt).

Eingestellte Vorlauftemperatur (Wasser) = 40 °C



Zeichenerklärung:

- Dü 1,2 Temp. Rohr Dü 1,2 Temp. WVE = Oberflächentemperatur (Skizze Aufbau 1)
- —— No 4,5 Temp. Rohr **——** No.4,5 Temp. Estrich = Oberflächentemperatur <mark>(Skizze Aufbau 2)</mark>

Bild: Prüfkörper (Skizze Aufbau 1)

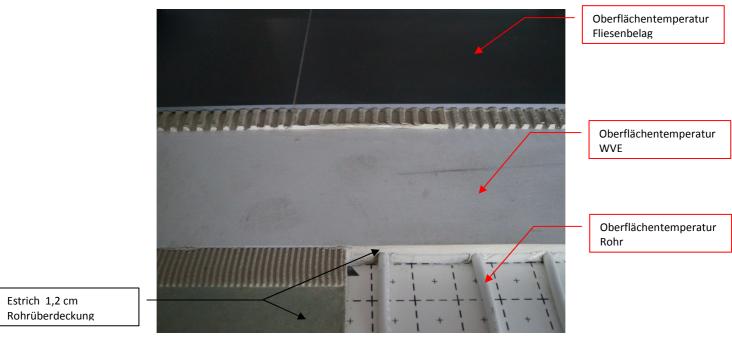
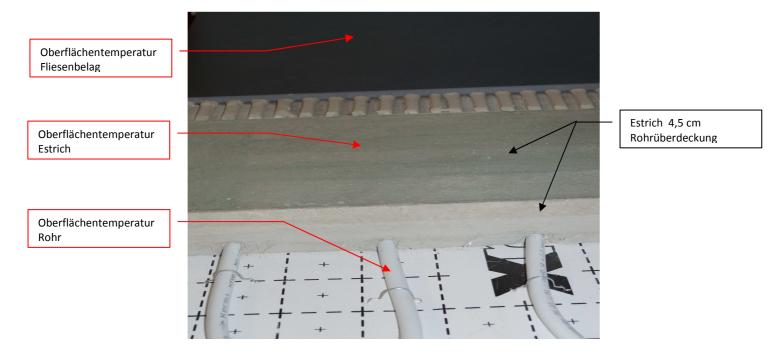


Bild: Prüfkörper (Skizze Aufbau 2)



Auswertung:

Aufheizen:

Aus den Messungen die in den Diagrammen 1 - 4 dargestellt sind, ist eindeutig ersichtlich das bei dem Aufbau 1: Dünnschicht Sonderkonstruktion mit Wärmeverteilungselement nach Beginn des Heizbetriebs sich die Oberflächen der gemessenen Materialien (Wärmeverteilungselement und Fliesenbelag) eindeutig schneller erwärmen. Durch die höheren Oberflächentemperaturen werden höhere Temperaturen während des gleichen Zeitraums an die angrenzende Raumluft abgeführt. Somit ist während des gleichen Zeitraums eine schnelle Erwärmung von Räumen möglich.

Abkühlen.

Aus den Messungen die in den Diagrammen 1 - 4 dargestellt sind, ist eindeutig ersichtlich das bei dem Aufbau 1: Dünnschicht Sonderkonstruktion mit Wärmeverteilungselement nach Beendigung des Heizbetriebs sich die Oberflächen der gemessenen Materialien (Wärmeverteilungselement und Fliesenbelag) eindeutig schneller abkühlen. Durch die geringeren Oberflächentemperaturen werden geringere Temperaturen während des gleichen Zeitraums an die angrenzende Raumluft abgeführt. Somit ist während des gleichen Zeitraums eine schnelle Abkühlung von Räumen möglich.

Fazit:

Schnelleres Erwärmen und schnelleres Abkühlen der beheizten Oberfläche (wie bei Aufbau 1) hat den Vorteil, dass das Heizverhalten flexibler als bei einer Rohrüberdeckung von 4,5cm gestaltet werden kann. Die Gefahr die Räume zu Überheizen wird dadurch verringert. Somit kann das thermische Wohlbefinden der Nutzer bzw. Bewohner verbessert werden. Bei vernünftigen Heizverhalten ist damit auch eine Energieeinsparung erreichbar.

Durch die geringe Aufbauhöhe von Aufbau 1, ist dieses System auch bestens für Renovierungsarbeiten bzw. Umbauarbeiten älterer Gebäude geeignet.

Ende Bericht Temperaturmessungen

Loiching, den 21.10.2019

Dieter Opitz