



Beton Kemmler Information zur Betonkernaktivierung mit Verbundrohren

Information: Betonkernaktivierung

1. Was ist „Betonkernaktivierung“
2. Vergleich der Heizprinzipien
3. a) Deckenheizung mit Verbundrohr
b) Wandheizung mit Verbundrohr
4. Vorteile der Betonkernaktivierung
5. Besonderheiten
6. Kosten

1. Betonkernaktivierung

Thermische Bauteilaktivierung

Thermische Bauteilaktivierung (auch: Betonkernaktivierung) ist ein Begriff aus der Klimatechnik und bezeichnet Systeme, welche die Gebäudemassen zur Temperaturregulierung nutzen. Diese Systeme werden zur alleinigen oder ergänzenden Raumheizung bzw. Kühlung verwendet. Ein solches System ist die **Thermoaktive Decke** (TAD) (engl.: thermoactive ceiling)/(Schweiz TABS = Thermo-Aktives Bauteil-System)

Funktion

Bei der Erbauung von Massivdecken oder gelegentlich auch von Massivwänden, werden Rohrleitungen verlegt, meist Kunststoffrohre. Durch diese Rohre fließt Wasser als Heiz- bzw. Kühlmedium. Die gesamte durchflossene Massivdecke bzw. -wand wird dabei als Übertragungs- und Speichermasse thermisch aktiviert: Zur Ausgleichung komfortbedingter Strahlungsasymetrien sollen Heizwassertemperaturen im Heizfall nicht über 28°C und Kaltwassertemperaturen im Kühlfall nicht unter 18°C liegen

Übertragung: Über seine gesamte Fläche gibt oder nimmt das massive Bauteil die Wärme auf oder ab, je nach Heiz- oder Kühlfall. Aufgrund der vergleichsweise großen Übertragungsfläche können die Systemtemperaturdifferenzen niedrig bleiben. Das heißt, das Medium muss im Heizfall nicht so stark erwärmt werden wie beispielsweise das Wasser der Zentralheizung, deren Heizkörper eine wesentlich kleinere Übertragungsfläche bieten. Aufgrund dieser geringeren Vorlauftemperaturen können zum Heizen z.B. Wärmepumpen effizient eingesetzt werden. Zum Kühlen eignen sich Umweltenergien, wie freie Rückkühlung, Sohlplattenkühlung oder Grundwasserkühlung.

Speicher: Das massive Bauteil nimmt die Wärme vom Medium oder vom Raum auf, speichert sie und gibt sie zeitversetzt an den Raum oder das Medium weiter. Es kommt also zu einer Phasenverschiebung zwischen Energieerzeugung und -abgabe. Die Tagesleistungsspitzen werden dadurch „geglättet“, d.h. diese Lastspitzen werden abgesenkt und teilweise verschoben, hin zu Zeiten, in denen keine Raumnutzung vorliegt. Beispielsweise im Sommer wird die Nachtabkühlung zur Kühlung des Mediums genutzt und dem Bauteil Wärmeenergie entnommen. Tagsüber werden die Räume durch Wärmefluss in die nun abgekühlten Wände gekühlt. Die Kühlung erfolgt somit bedarfsgerecht am Tage, die maximale Tagestemperatur wird gesenkt und diese tritt zu einem späteren Zeitpunkt auf, als ohne Kühlung. Die *Thermische Bauteilaktivierung* ist somit besonders geeignet für Bürogebäude.

Anwendungen: Das erste in der Schweiz ausgeführte Gebäude mit eingelegtem TABS ist das Dow Chemical Gebäude in Herrliberg. Klimatechnische Planung war bei Prof. Kurt Hildebrand von der Hochschule Luzern.

Montage

Die Rohre können mit zwei Methoden in das Bauteil gelegt werden:

Die manuelle Verlegung der Rohre auf eine Trägermatte.

Die Verlegung von vorgefertigten Rohrmodulen. Diese Variante führt zu einem zügigen Bauablauf.

Regelung

Die ausgewählte Regelstrategie sollte durch Gebäudesimulationen auf Rentabilität überprüft werden. Die Regelung der *Thermoaktiven Decke* erfolgt über den Selbstregeleffekt, wodurch der Aufwand an Regeltechnik erheblich reduziert wird. Massenstrom und Vorlauftemperatur werden in der Art eingestellt, dass die Oberflächentemperatur konstant bei 23 Grad Celsius liegt. Ist die Raumtemperatur höher, so wirkt die *Thermoaktive Decke* als Kühlung, liegt sie darunter, so gibt die Decke Wärme ab. Nachdem die maximale Kühlleistung von *Thermoaktiven Decken* bei ca. 40 W/m² liegt, kann sie nur in Verbindung mit Fassaden realisiert werden, die den Strahlungseintrag wirkungsvoll begrenzen.

Güte- und Prüfbestimmungen

Die bisher üblichen Prüfverfahren für Flächenheizung und Flächenkühlung bzw. die Leistungsprüfung von Kühldecken sind für die Leistungsuntersuchungen von Bauteilen mit thermischer Bauteilaktivierung nicht anwendbar.

Deshalb ist eine eigene Prüfvorschrift von der Gütegemeinschaft Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V. erarbeitet worden. Das neue RAL-Gütezeichen GZ 964 gliedert sich in:

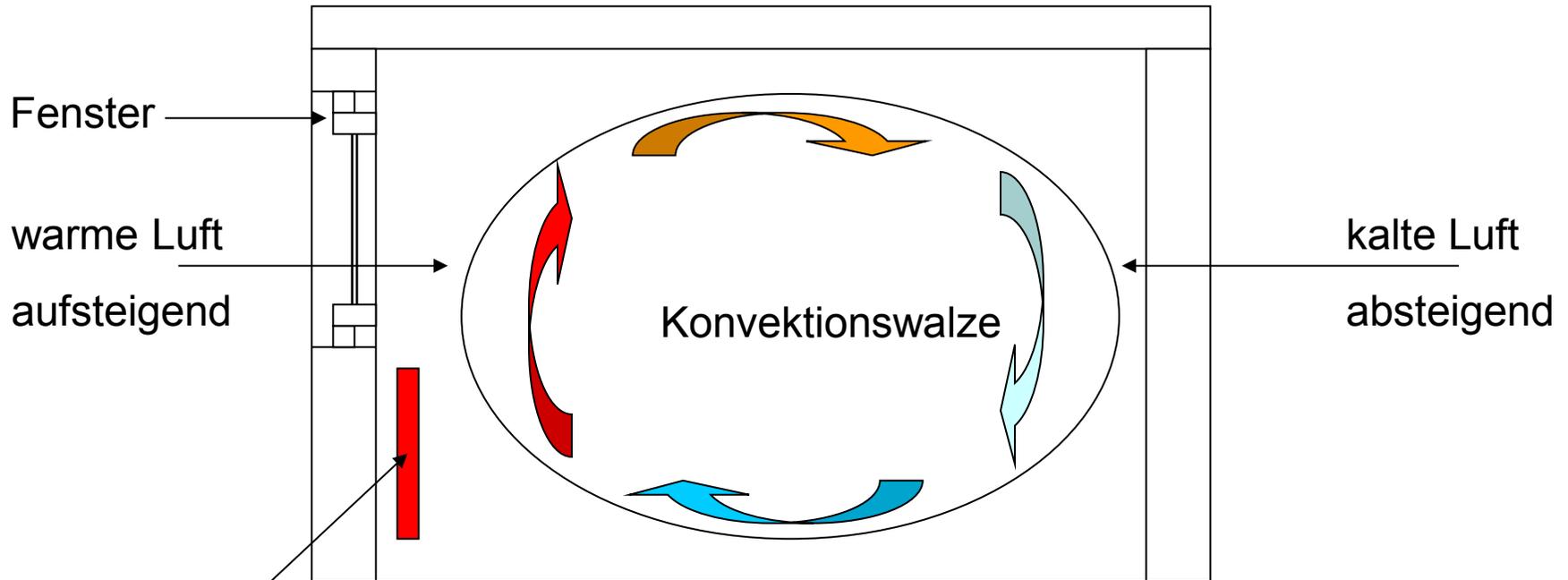
besondere Güte- und Prüfbestimmungen für die Erstellung technischer Unterlagen und Planung von Anlagen zur thermischen Bauteilaktivierung, in

besondere Güte- und Prüfbestimmungen für die Projektierung von Anlagen zur thermischen Bauteilaktivierung und in

besondere Güte- und Prüfbestimmungen für die Ausführung (Montage) von Anlagen zur thermischen Bauteilaktivierung.

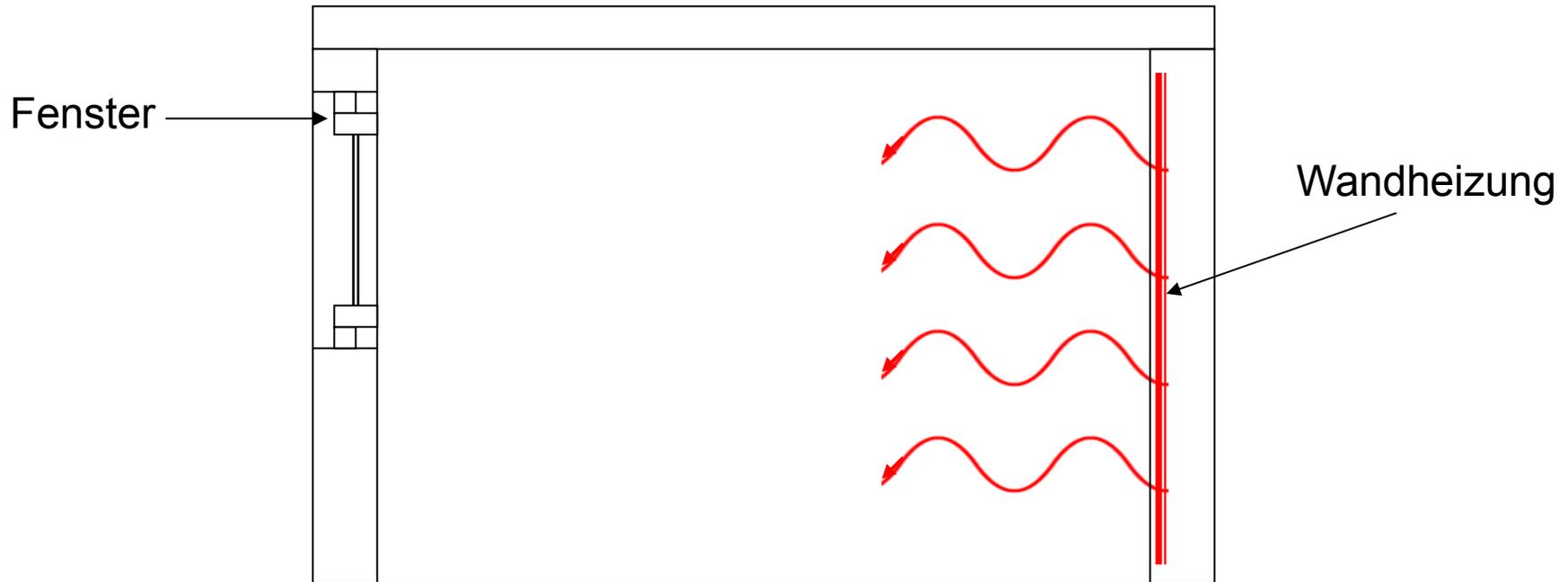
Mit diesem neuen Gütezeichen RAL-GZ 964 stehen den projektierenden Firmen und ausführenden Unternehmen im Bereich der thermischen Bauteilaktivierung erstmals ein Werkzeug zur Standardisierung und Qualitätssicherung zur Verfügung.

2. Heizprinzipien: Radiatorenheizung



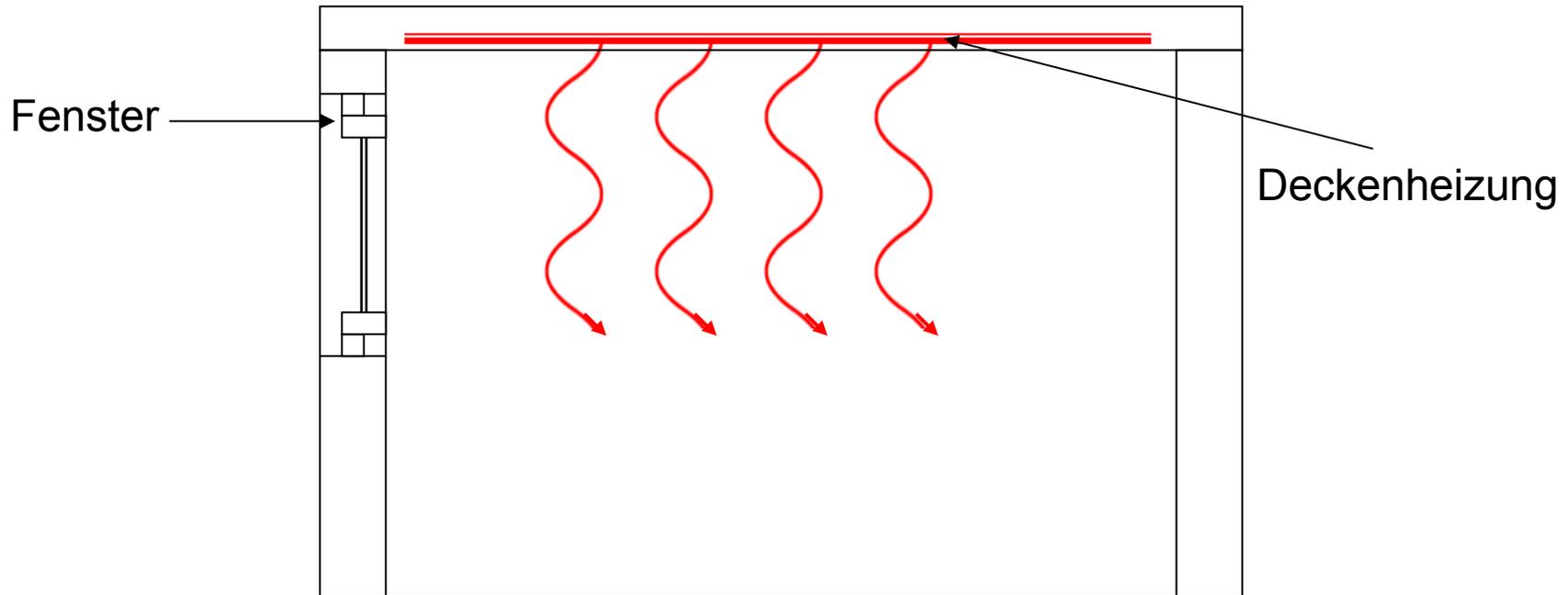
Radiator erwärmt Luft,
die wiederum die
Oberflächen mittelbar
erwärmt

2. Heizprinzipien: Wandheizung



Strahlungswärme
erwärmt Oberflächen
unmittelbar
(Hautoberfläche)

2. Heizprinzipien: Deckenheizung



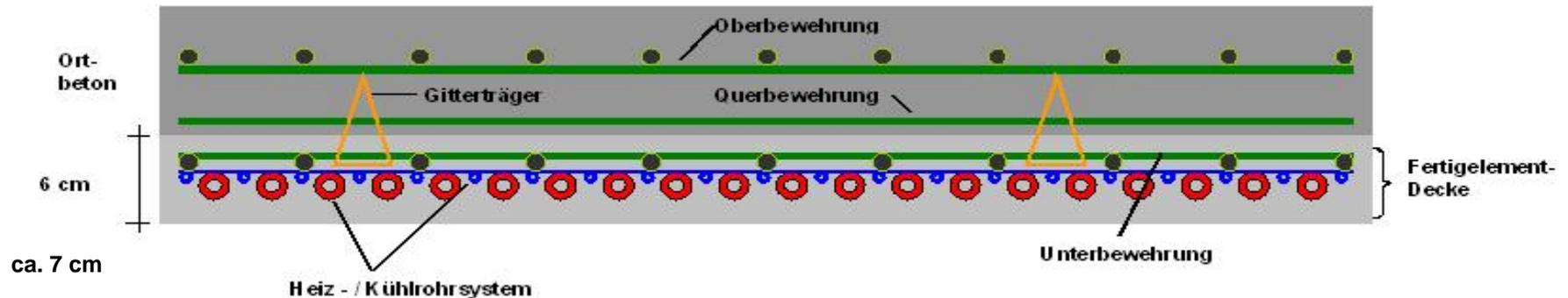
Strahlungswärme
erwärmt Oberflächen
unmittelbar
(Hautoberfläche)

3. a) Deckenheizung mit Verbundrohr

**Planung individuell durch
HLS-Ingenieure**

3. a) Deckenheizung mit Verbundrohr

Thermoaktive Stahlbeton Fertigteildecke



Klimatechnische und wirtschaftliche Vorteile:

- Angenehmes Raumklima durch großflächige Kühlung bzw. Heizung
- keine Zugerscheinung
- geringe Investitionskosten
- keine Wartung – minimale Betriebskosten
- freie Innenraumgestaltung

Bautechnische Vorteile

- Niedriges Beschädigungspotenzial des Heiz- und Kühlsystems am Bau durch Dritte
- Sehr geringe Konstruktionsstärke
- Schneller Baufortschritt
- Qualitätskontrollierte Fertigung
- Elektroinstallationen und Verlegung von anderen Leitungen im Element anpassbar
- Keine Baufeuchte durch das Deckenelement

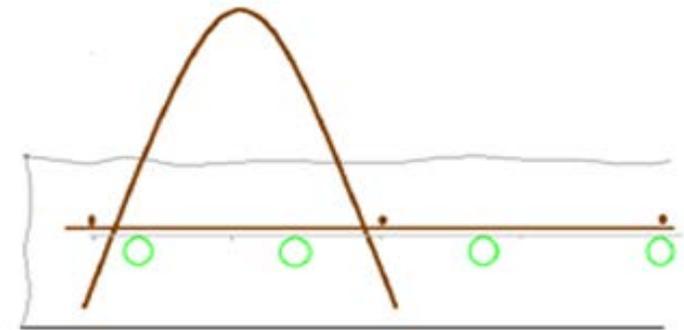
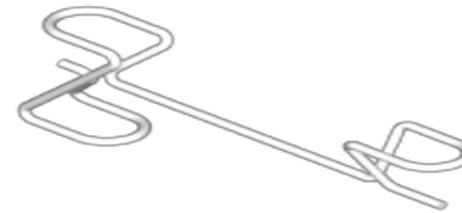
3. a) Deckenheizung mit Verbundrohr

Thermoaktive Stahlbeton Fertigteildecke



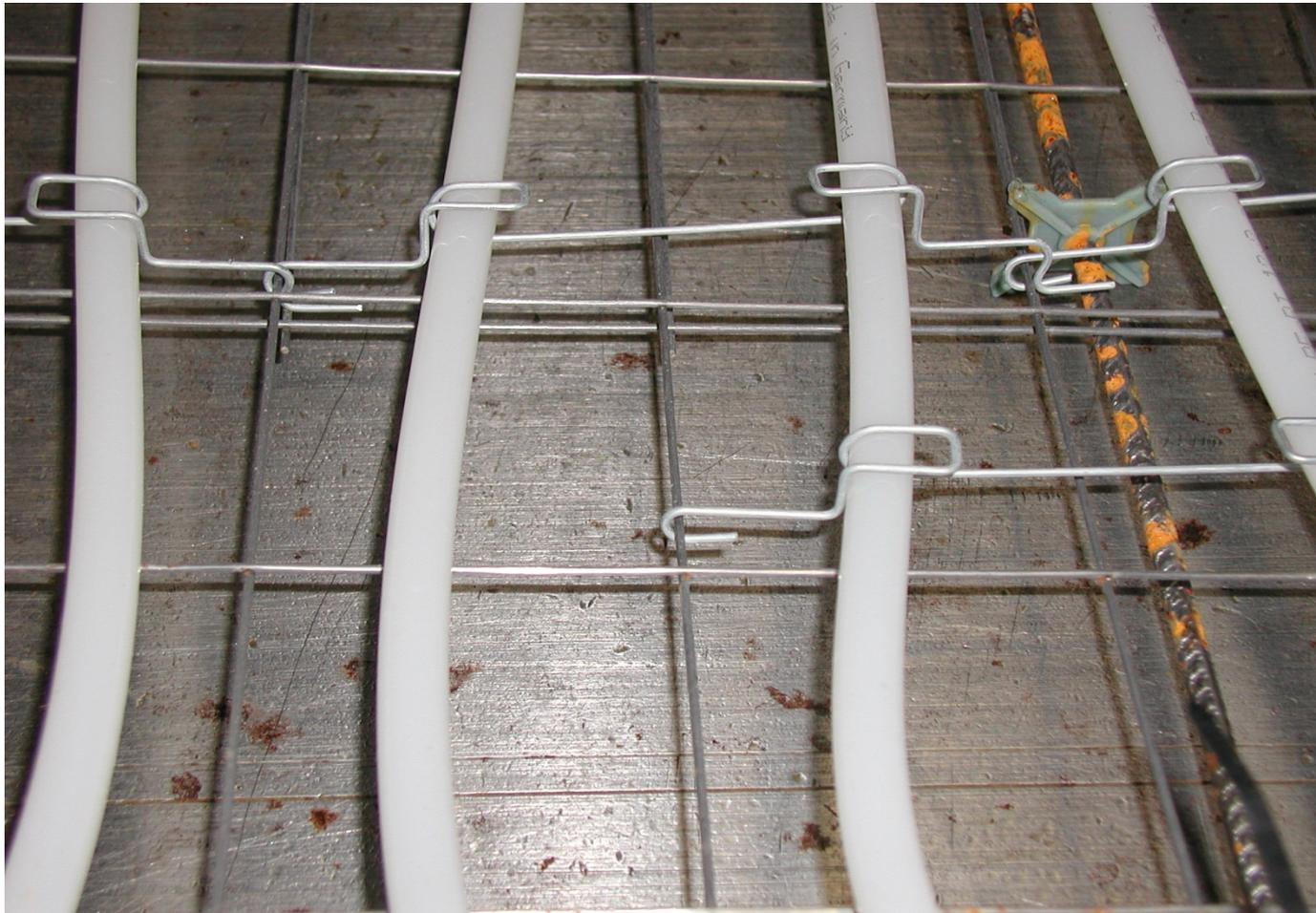
Schematische Darstellung

Baustahlmatte Formteil



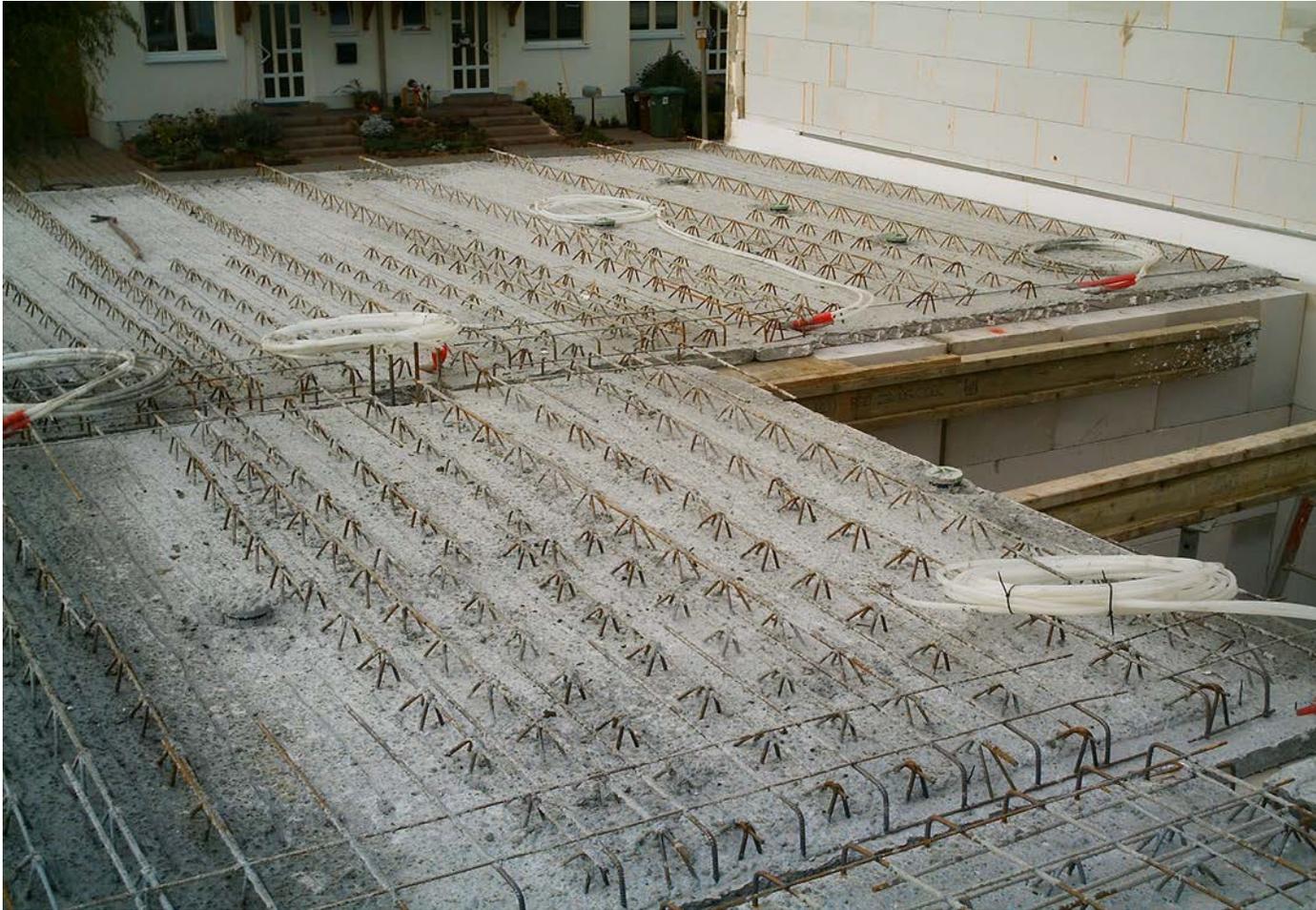
3. a) Deckenheizung mit Verbundrohr

Fixierung an der Bewehrung



3. a) Deckenheizung mit Verbundrohr

Verlegung auf der Baustelle

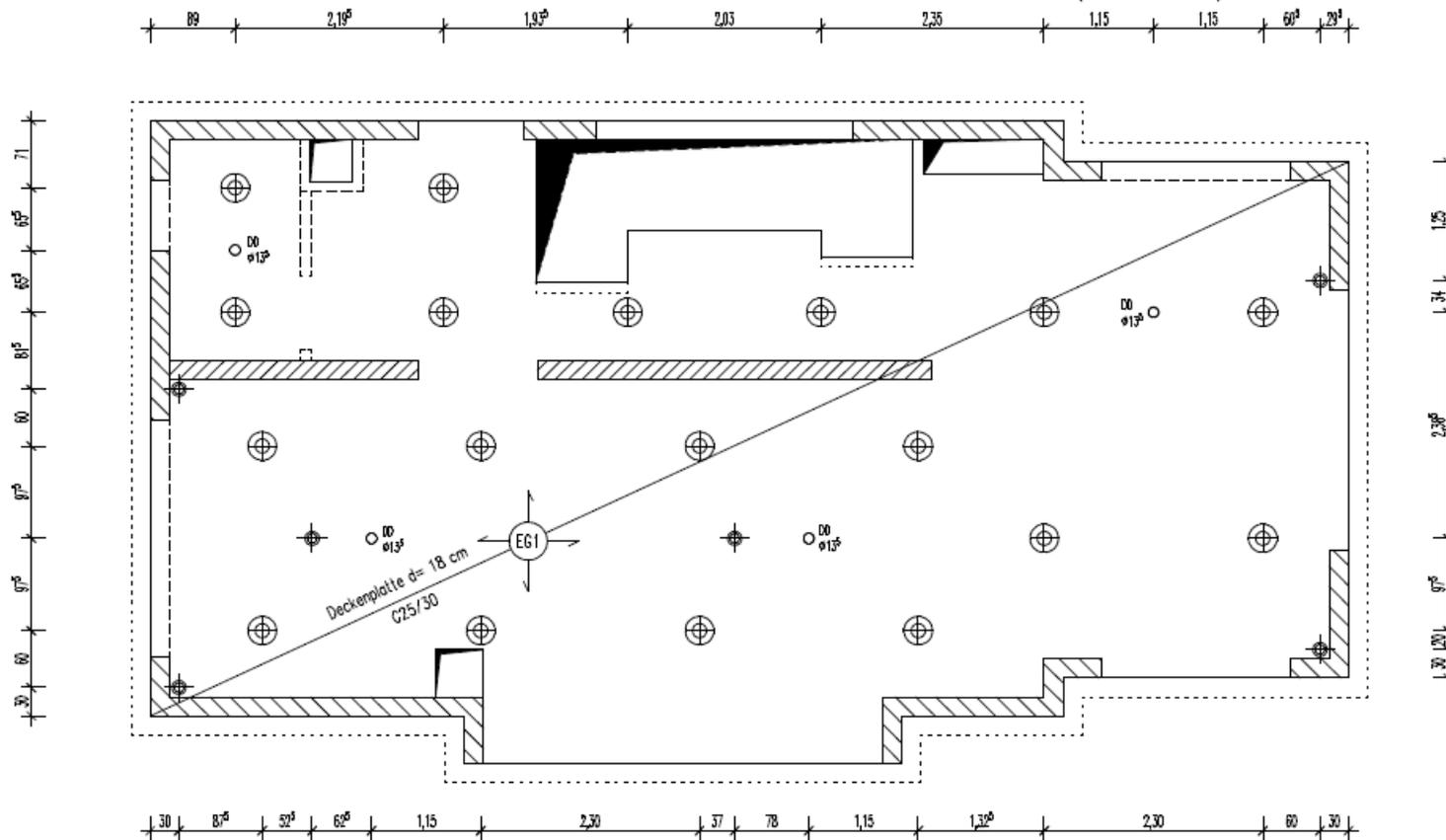


3. a) Deckenheizung mit Verbundrohr

Decke über EG M1:50

⊕ Auslaßdose $\phi 70$ mm

⊕ HaloX-P (Fa. Kaiser) mit Trafotunnel

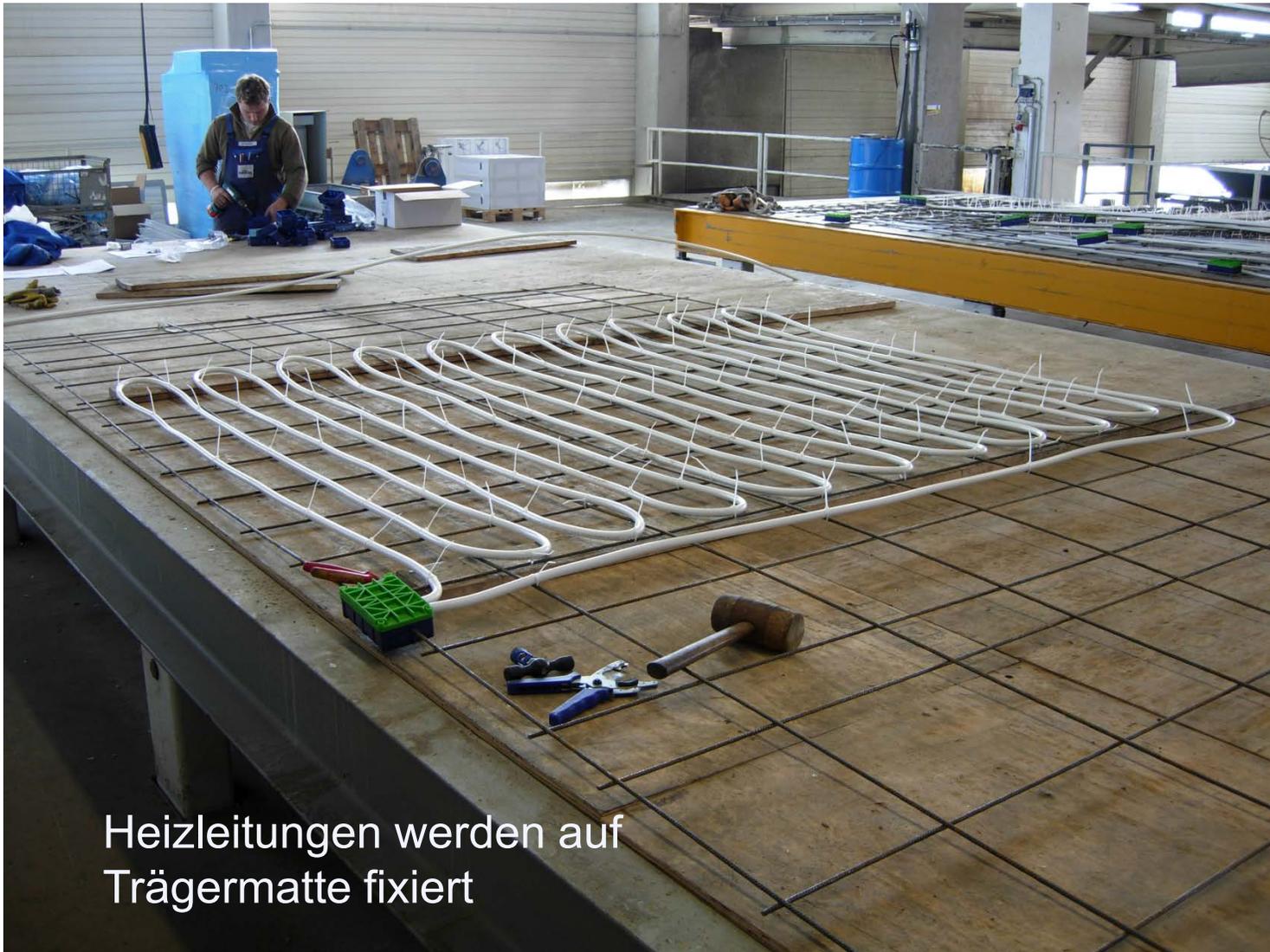


Beispiel: Uwe Roß Gladiolenweg Stuttgart Decke über EG

3. b) Wandheizung mit Verbundrohr

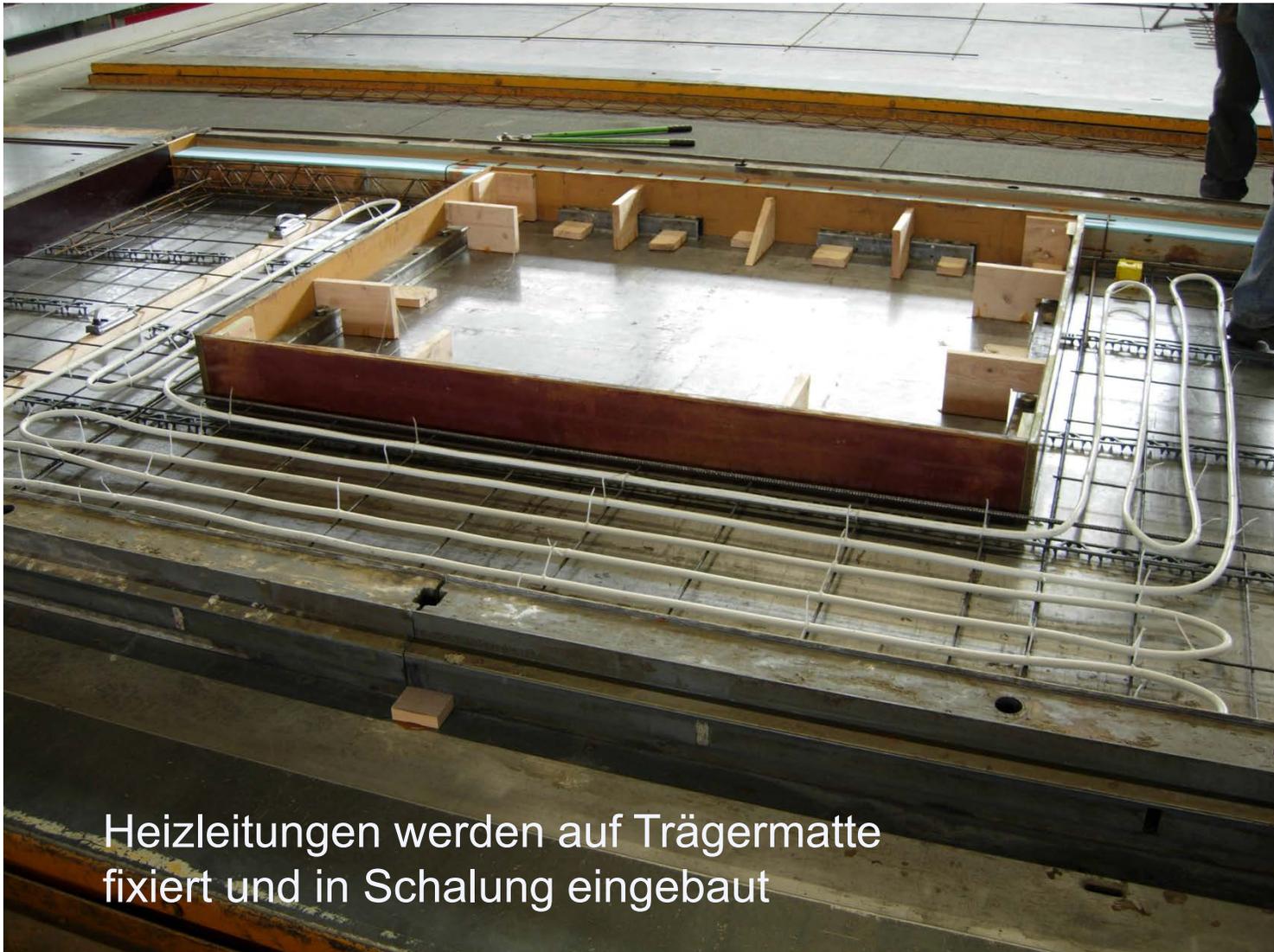
**Planung individuell durch
HLS-Ingenieure**

3. b) Wandheizung mit Verbundrohr



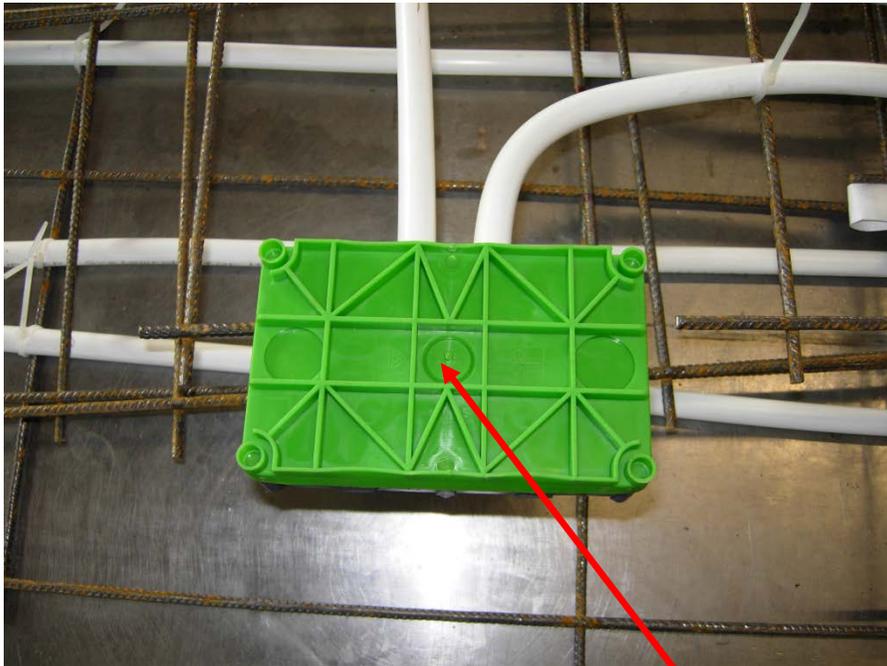
Heizleitungen werden auf
Trägermatte fixiert

3. b) Wandheizung mit Verbundrohr

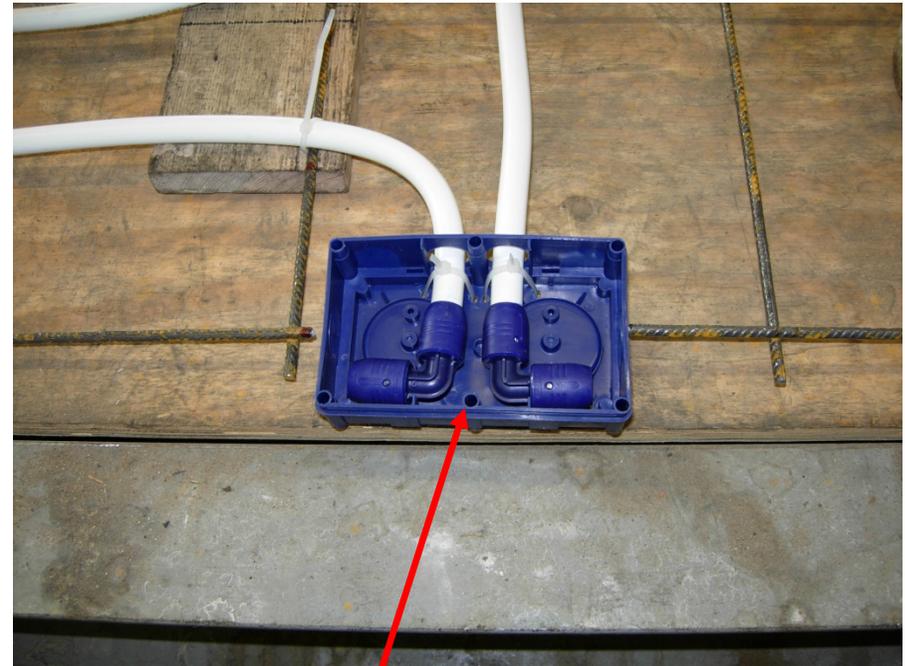


Heizleitungen werden auf Trägermatte fixiert und in Schalung eingebaut

3. b) Wandheizung mit Verbundrohr



Anschlußdose: -geschlossen

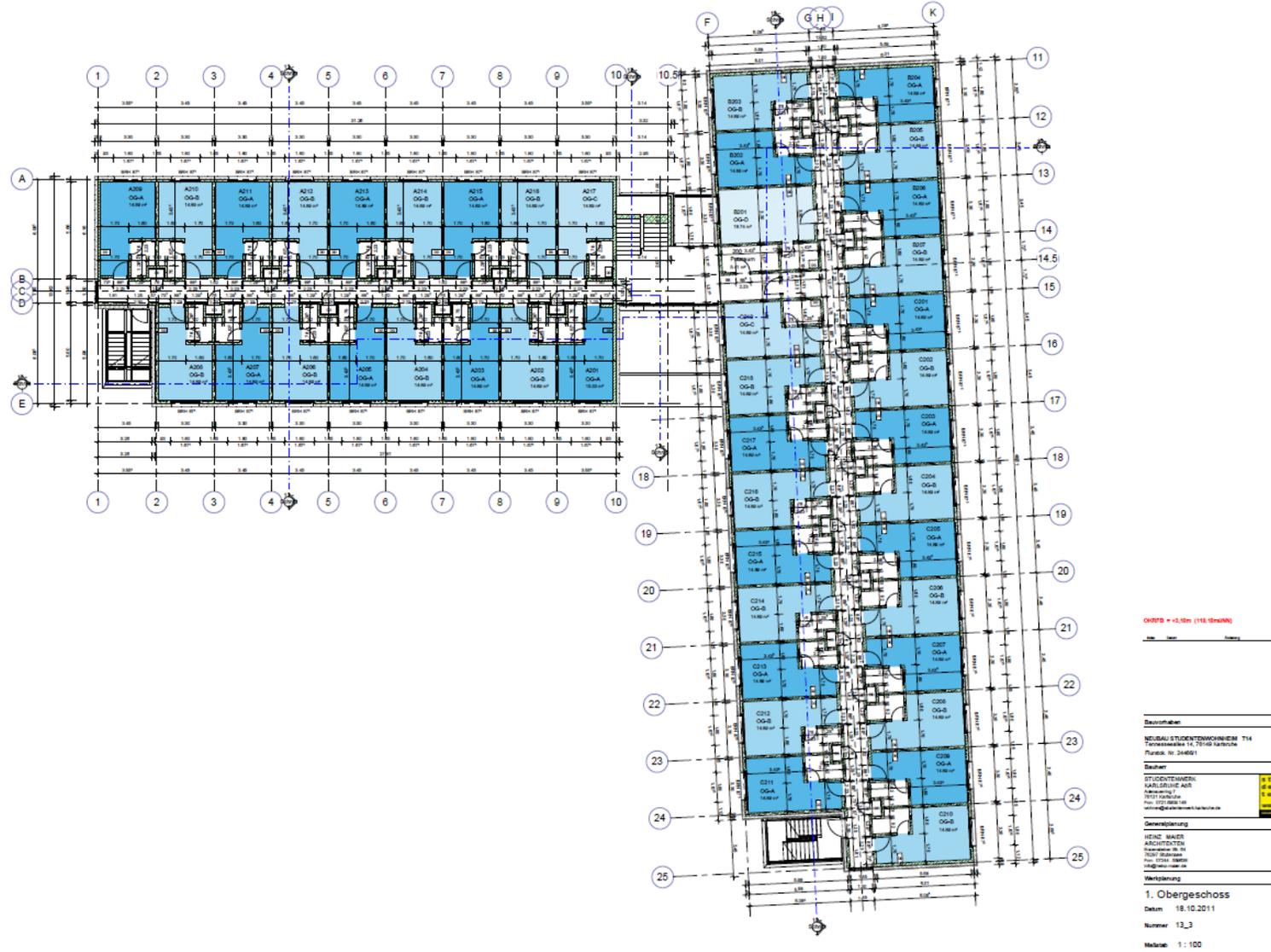


-geöffnet

3. b) Wandheizung mit Verbundrohr



3. b) Wandheizung mit Verbundrohr



3. b) Wandheizung mit Verbundrohr



Beispiel: Studentenwohnheim Hagenschießstraße Pforzheim

3. b) Wandheizung mit Verbundrohr



3. b) Wandheizung mit Verbundrohr



4. Vorteile der Betonkernaktivierung

- Reduktion der Heizkosten durch Erreichen der „Wohlfühltemperatur“ mit geringerer effektiver Temperatur (ca. 2°C)
- Durch Erwärmung der Wände und Decken erreicht man ein gleichmässigeres Raumklima; nach dem bauphysikalisch richtigen und notwendigen Stoßlüften ist der Raum in kürzester Zeit wieder behaglich warm
- Flexible Raumnutzung durch Entfall der Heizkörper (gilt hauptsächlich für Deckenheizung)
- Nutzung der Betonkernaktivierung auch für Kühlzwecke
- Heizkörper können nicht beschädigt werden
- Für Allergiker: Es bildet sich keine Warmluftwalze (vgl. Zeichnung am Anfang)
- Kostenneutral im Vergleich zu konventionellen Heizungen

5. Besonderheiten

- Bei Deckenheizungen müssen Deckenbrennstellen vorher festgelegt werden
- Bei Wandheizungen muss die „Heizwand“ weitestgehend unmöbliert bleiben
- Bohrungen im Bereich der Betonkernaktivierung sind zu vermeiden (Risiko eines „Treffers“)