



## **Entscheidungsvorlage Raumheizflächen**

**Bauvorhaben:** **Neugestaltung Schulcampus Borkheide**

Georg-Rotgießer-Straße 1

14822 Borkheide

**Bauherr:** **Amt Brück**

Ernst-Thälmann-Straße 59

14822 Brück

**Architekt:** **S&P Sahlmann**

**Planungsgesellschaft für**

**Bauwesen mbH Leipzig**

Rathenaustraße 19

04179 Leipzig

**Fachplanung TGA**

**AEH Ingenieure GmbH**

**Ingenieurbüro für Tech. Gebäudeausrüstung**

Brückenstr. 5

10179 Berlin

**Datum: 07.06.2021**



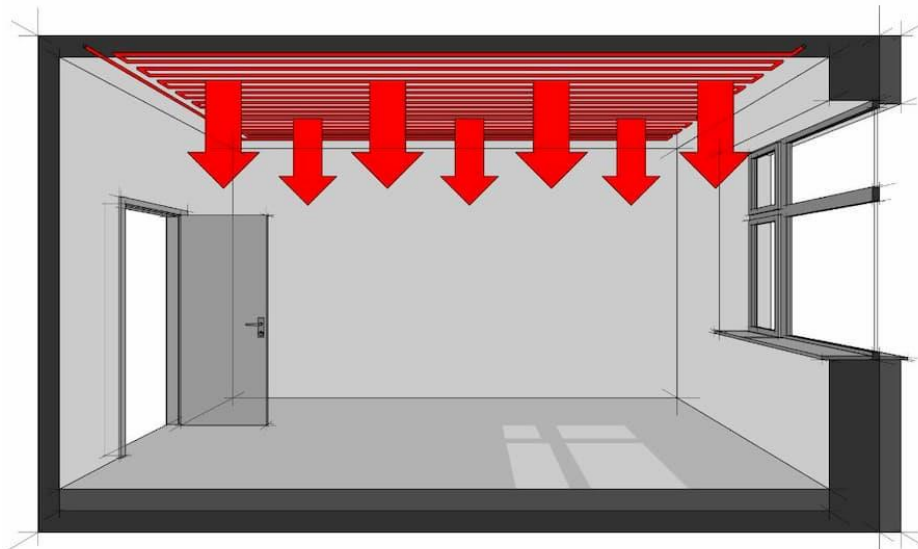
## Entscheidung zur Art der Raumheizflächen:

### Allgemeine Bemerkungen:

In beiden nachfolgenden Varianten wird für die Raumtemperierung des 1.BA ein Niedertemperatur-Flächenheizsystem mit einem hohen Strahlungsanteil vorgeschlagen. Dazu werden zwei unterschiedliche Systeme der Wärmeübergabe in Form einer Deckenheizung und einer Fußbodenheizung nachfolgend genauer betrachtet. Beide Systeme eignen sich hervorragend für den wirtschaftlichen und energieeffizienten Betrieb von Wärmepumpenanlagen in Kombination mit erneuerbaren Energien.

### **Variante 1: Raumheizflächen als Flächenheizung in Form einer Deckenheizung**

Bei dem vom Bauherrn vorgeschlagenen BLUEMAT-System der Fa. GeoClimaDesign handelt sich um Kapillarrohrmatten welche individuell als Fußboden-, Wand-, oder Deckenflächenheizung eingesetzt werden können. Die Kapillarrohrmatten können als Heiz- und Kühlmatten zur Flächentemperierung eingesetzt werden und kommen üblicherweise vor allem im hochwertigen Innenausbau als Deckenheizung auf einer Unterhangdecke (UHD) zum Einsatz. Da die Luft in der Regel unter der Decke ruhiger ist, erreicht eine Deckenheizung Strahlungsanteile von bis zu 92 Prozent.



Die Kapillarrohrmatten können entweder als Heiz- und/oder als Kühlsystem in den vorher genannten Installationsvarianten eingesetzt werden. Das System von GeoClimaDesign stellt somit eine gemeinsame Lösung für Heiz- und Kühlanforderungen dar und genau darin liegt auch der spezielle systemische Vorteil. Solange man lediglich über eine Beheizung nachdenkt ist das genannte System im Vergleich zu einer konventionellen Fußbodenheizung teurer in der Investition. Die verfügbare Deckenfläche zur Installation der Kapillarrohrmatten reduziert sich in den einzelnen Räumen in Abhängigkeit der erforderlichen Lüftungs-, Klima- und Beleuchtungstechnik auf bis zu 40-50%.

Als Grundsystem ist für das beschriebene Kapillarrohrheizsystem eine Gipskartondecke (GKB) vorgesehen, auf welche die Kapillarrohrmatte aufgelegt wird. Es kann systembedingt auch eine akustisch wirksame Gipskartonlochdecke verwendet werden. Auf Grund der hohen raumakustischen

Anforderungen in den Unterrichtsräumen müssen die Unterhangdecken im Nachweis der Raumakustik rechnerische nachgewiesen werden. Derzeit gibt es für die Akustik-Lochdecken mit den aufgelegten Kapillarrohrmatten keine Prüfzeugnisse mit denen die akustischen Absorptionswerte der Kombination der Decke mit dem Kapillarrohrsystem nachgewiesen werden können. Das Deckensystem mit der Kapillarrohrmatte ist aus Raumakustischer Sicht ungeeignet.

In Hinblick auf eine wirtschaftliche Planung wird seitens der Architektur eine Mineralfaser-Rasterdecke empfohlen. Diese Decken können im raumakustischen Nachweis den Anforderungen in der Schule gerecht werden. Ein weiterer Vorteil ist die fast flächendeckende Revision der Decke (nachträglicher Kabelzug, Revision BSK, Lüftungskomponenten etc.).

Im Kostenansatz liegen die bei dem Kapillarheizsystem notwendigen GKB-Lochdecken über dem doppelten Kostenansatz der Rasterdecke. Gemäß derzeitigem Planungsstand werden ca. 3.260 m<sup>2</sup> Raster- bzw. Lochdecken benötigt.

- 3.260 m<sup>2</sup> Rasterdecke mit ca. 32,5 – 37,5€/m<sup>2</sup> -> ca. 114.100 € (netto)

- 3.260 m<sup>2</sup> GKB-Lochdecke mit ca. ca. 67,5 – 80 €/m<sup>2</sup> -> ca. 240.425 € (netto)

Zuzüglich sind zur Revision pro Raum 1-4 Revisionsklappen (in Abhängigkeit der TGA-Planung) vorzusehen; im Bereich der Schule benötigen wir dann wahrscheinlich bei 67 Räumen mit Lochdecke 100 – 280 Revi-Klappen á ca. 100 € (netto).

Gesamt sind also zusätzlich für die Revision der Deckenbereiche bei Ansatz von 170 Klappen 17.000 € (netto) vorzusehen. Aus der KG 300 ist also mit ca. 240.425 € (netto) + 17.000 € = 257.425 € (netto) bzw. **306.335,75 € brutto** für GKB-Lochdecken inkl. Revi-Klappen vorzusehen.



Die Grobkostenschätzung der TGA-Planung zur Deckenheizung beläuft sich bei einer Bezugsgröße von 3.260 m<sup>2</sup> auf ca. **298.713,80 € (brutto)**.

- Kapillarrohrmatten inkl. Verteiler 77 €/m<sup>2</sup> (netto): 251.020 € (netto)

Hinzu kommen noch Kosten für die Beheizung von Räumen ohne Unterhangdecke (UHD) in denen eine UHD in erster Linie nicht erforderlich ist. Bei einer Bezugsgröße von 572 m<sup>2</sup> beläuft sich die Grobkostenschätzung bei Verwendung einer Fußbodenheizung inkl. Verteiler 59 €/m<sup>2</sup> (netto) auf ca. 33.748 € (netto) bzw. **40.160 €**.

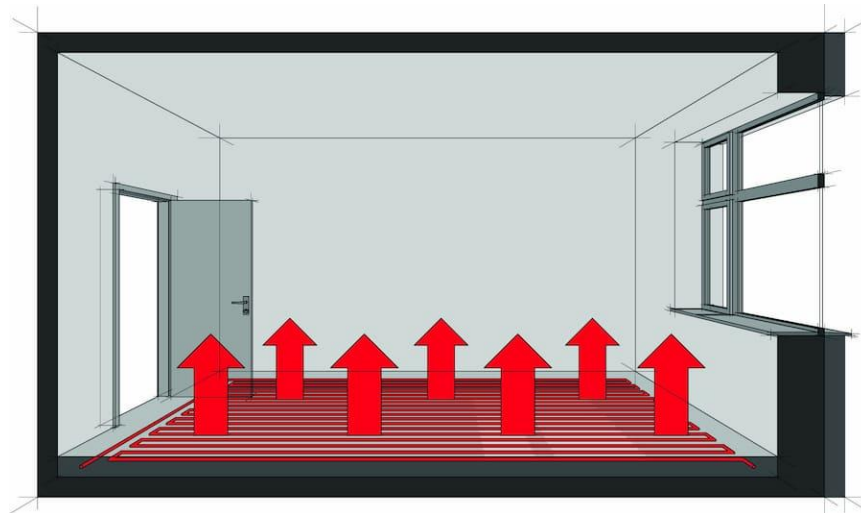
Zusammen mit den Kosten aus der KG 300 betrachtet ergeben sich für das Heizsystem mit den Kapillarrohrmatten Gesamtkosten in Höhe von ca. **645.209,55 € brutto**

Vor und Nachteile:

	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sehr hoher Strahlungsanteil</li> <li>- Niedrige Vorlauftemperatur möglich</li> <li>- Reaktionsschnelles Heizsystem</li> <li>- Doppelnutzung als Kühldecke sinnvoll</li> <li>- flexible Raumgestaltung</li> <li>- sehr gute Eignung für Wärmepumpentechnik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoher Installationsaufwand durch GKB-Lochdecke erforderlich</li> <li>- Flächenverlust durch Ein- und Anbauten (Lüftung/Beleuchtung) im Bereich der GKB-Lochdecke unausweichlich</li> <li>- Im Havariefall erhebliche Wasserschäden im Raum</li> </ul>

**Variante 2: Raumheizflächen als Flächenheizung in Form von Fußbodenheizungen**

Eine Alternative zur vorhergenannten Variante 1 stellt die Ausführung der Raumheizflächen als Flächenheizung im Fußbodenaufbau dar. Die Beheizung der Räume erfolgt mittels Fußbodenheizung als Nasssystem im Estrich. Fußbodenheizungen haben ebenfalls einen hohen Strahlungsanteil (50 % – 69 %) in der Wärmeübertragung. Die Strahlungswärme erwärmt die Umschließungsflächen (Wände / Decken) und schafft ein behagliches Raumklima.




Die Fußbodenheizung gibt ihre Wärme gleichmäßig auf einer großen Fläche ab. Wird der gesamte Fußboden eines Raumes beheizt, so bewirkt die Strahlungswärme eine sehr gleichmäßige Wärmeverteilung. Zusätzlich ist die Raum-Luft-Strömung bei Fußbodenheizungen besser, denn sie verströmen die Wärme über den Boden gleichmäßig nach oben.

Die Grobkostenschätzung beläuft sich bei einer Bezugsgröße von 3.832 m<sup>2</sup> auf ca. **269.044,72 € (brutto)**.

- Fußbodenheizung inkl. Verteiler 59 €/m<sup>2</sup> (netto); 226.088 € (netto)

Vor und Nachteile:

	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- hoher Strahlungsanteil</li> <li>- Niedrige Vorlauftemperatur möglich</li> <li>- Kühlung über Fußbodenheizung möglich</li> <li>- flexible Raumgestaltung</li> <li>- sehr gute Eignung für Wärmepumpentechnik</li> <li>- Geringer Installationsaufwand durch den Einbau im Estrich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionsträges Heizsystem</li> <li>- Geringe Staubaufwirbelung durch Konvektionsanteil</li> </ul>

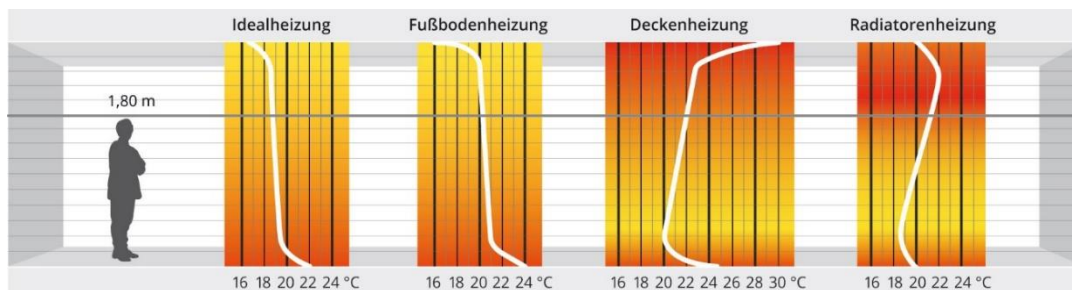


## Empfehlung:

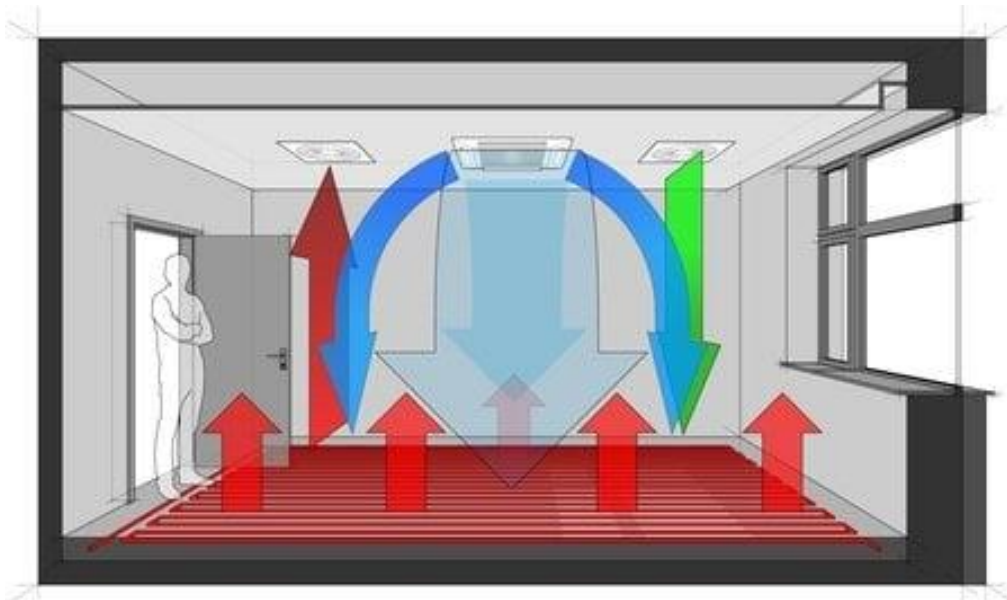
Wir empfehlen die Variante 2 (Raumheizflächen als Flächenheizung in Form von Fußbodenheizungen) zu realisieren.

## Begründung:

Eine Raumheizung mittels Fußbodenheizung bietet eine nahezu ideale Wärmeverteilung in den Räumen. Durch den hohen Strahlungsanteil der Flächenheizung stellt sich ein behagliches Raumklima ein.



Auch die Integration von Lüftungs- und Klimatechnik in den UHD der Räume stellt für die Effizienz und thermische Behaglichkeit einer Fußbodenheizung keine Einschränkung dar. Die zur Verfügung stehenden Bodenflächen können vollflächig für die Installation der Fußbodenheizung genutzt werden.



Weiter ergeben sich Mehrkosten für die Kapillarrohrsysteme von ca. **240.385,83 € brutto**.

Die Auswirkungen auf die Raumakustik können bei der Verwendung der Kapillarrohrsysteme nach derzeitigem Planungsstand aus finanzieller Sicht schwer beziffert werden, da die notwendigen Sondermaßnahmen bei rechnerischem Entfall der Absorptionsflächen der Decke derzeit nicht zu benennen sind.



**BV GBH2008**

**Entscheidungsvorlage**

**Blatt 6**

**Grundschule Borkheide**

**Raumheizflächen**

**Entscheidung:**

	 <b>Entscheidung dafür</b>	 <b>Entscheidung dagegen</b>
<b>Variante 1</b> Kapillarrohrmatten		
<b>Variante 2</b> Fußbodenheizung		

<u>Planung AEH Ingenieure</u>  Herr Köbele  07.06.2021 Datum  ..... Unterschrift	<u>S&amp;P Sahlmann</u>  Herr Pahl  ..... Datum  ..... Unterschrift	<u>Bauherr</u>  Herr Bergholz  ..... Datum  ..... Unterschrift
--	---	--