



Planung & Ausführung wassergeführtes System



Systemaufbau



Aufbauhöhe ≈ 55mm

}	Montageebene
}	Heiz-/Kühlebene
}	Oberflächen- Beschichtung

Montageebene:

(ab Schwindmaß < 0,05% je 1% Holzfeuchteänderung)

- 22mm OSB Sensitiv oder 22mm ESB-Spanplatten mit Nut/Feder (F60 zertifiziert mit ESB)

Heiz-/Kühlebene nach DIN 18948 (25mm):

- HUMID-Module
- Rohr 12x1,3mm nach DIN 4726

Oberflächenbeschichtung (8mm):

- HUMID-Universalputz, rein mineralisch und Lehmfarbe oder
- Natur-Kalkputz, rein mineralisch und Kalkfarbe

Kurze Reaktionszeiten trotz großer Speichermasse

Die Rohre liegen nicht frei, sondern immer im Material eingebettet und generell dem Raum zugewandt, sehr nah an der Oberfläche.



Basis- bzw. Trägermaterial sind patentierte HUMID-Module bestehend überwiegend aus polaren Tonmineralen

HUMID-Module



Rohr-Modul



Verteil-Modul



Anbinde-Modul



Neutral-Modul

- Vollautomatisiertes Trocken-Pressverfahren, Made in Germany.
- Herstellung nahezu CO₂ neutral, testierte Umweltproduktdeklaration (EPD) vorhanden.
- Feuchteverwertung nur in der freien Sättigung; Quellen, Schwinden und somit Rissbildungen ausgeschlossen.
- Gesichertes Feuchtemanagement im Gebäude, Simulationsprogramm vorhanden.

hygrothermische Materialkennwerte laut Fraunhofer-Institut:

Feuchtaufnahme/Menge: 25 Gramm/m²/h

Feuchtespeicherkapazität: max. 1,7 l/m²

Wasseraufnahmekoeffizient: max. 1,6 kg/m²vh

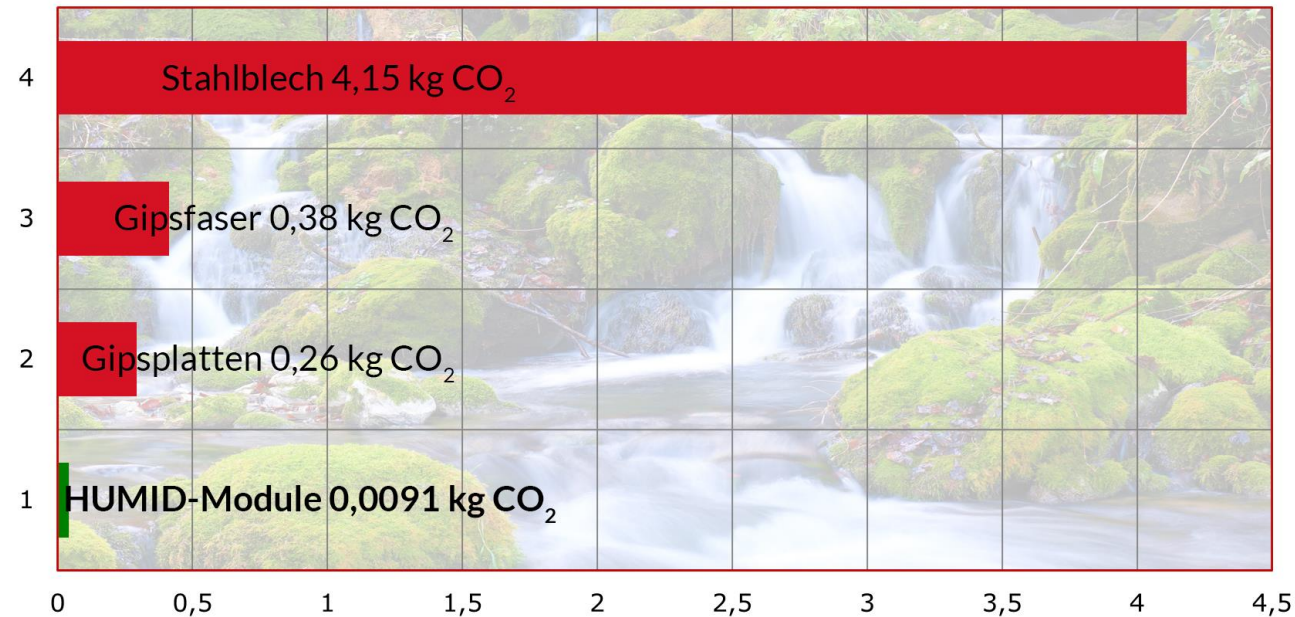


Umweltproduktdeklaration ermittelt vom Dachverband Lehm e.V.

Für die Zukunft der Bauwirtschaft werden Green Buildings mit Zertifizierungen unumgänglich. ArgillaTherm hat dafür den Grundstein gelegt – und ist nun weltweit das erste Unternehmen mit einer produktspezifischen testierten Umweltproduktdeklaration (UPD) für Lehmplatten nach DIN 18948.

Das durchschnittliche Treibhausgaspotenzial (GWP 100) beträgt 15,5 kg CO₂ je m³ Produkt, bzw. das massebezogene GWP beträgt 0,0091 CO₂ je kg Modul.

Treibhausgaspotential (GWP 100) je kg Produkt





Systemprüfungen

Norm	Prüfung bzw. Zertifizierung	Institut
DIN EN 15804 DIN EN ISO 14025	Umweltproduktdeklaration (EPD) zur Bestimmung des Treibhauspotentials (GWP)	Dachverband Lehm e.V.
DIN 18948	Charakterisierung des Wasserdampfsorptionsverhaltens der HLL-Module ohne und mit Kalk- oder Lehmputzbeschichtung	MFPA Weimar
DIN EN ISO 15148 DIN EN ISO 12571	Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten und der hygroskopischen Sorptionseigenschaften	Fraunhofer-Institut IBP
DIN 12664	Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit und der spezifischen Wärmekapazität	MFPA Weimar
DIN 18948	Anforderungen, Leistungsmerkmale und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehmbauplatten	MFPA Weimar
DIN EN 1364-2 DIN EN 13501	Prüfung zur Einteilung der Baustoffe nach ihrem Brandverhalten in Feuerwiderstandsklassen (F60-Zertifizierung)	FIRES s.r.o.
DIN 18947	Bestimmung des Aktivitätskonzentrationsindex	VKTA Dresden
DIN EN 1264	Prüfung für Raumflächenintegrierte Heiz- & Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung zur Bestimmung der Heiz-/Kühlleistung	MFPA Weimar
DIN EN 14037	Prüfung für an der Decke frei abgehängte Heizflächen mit Wasserdurchströmung zur Bestimmung der Heizleistung	WSPLab Stuttgart
DIN EN 14240	Prüfung für an der Decke frei abgehängte Kühlflächen mit Wasserdurchströmung zur Bestimmung der Kühlleistung	WSPLab Stuttgart
DIN 4726	Prüfung der Sauerstoffdichtheit für Rohre aus Kunststoffen	MPA Dortmund



Gewichte

Maße	372 x 372 x 25 mm
Gewicht je Rohrmodul	5,65 kg
Gewicht je m ² (ca. 7 Stück)	40,85 kg
max. Rohraufnahme je m ²	11 m
Baustoffklasse	A 1
Wärmeleitfähigkeit	Hoch (1,05 W/mK)



Statik

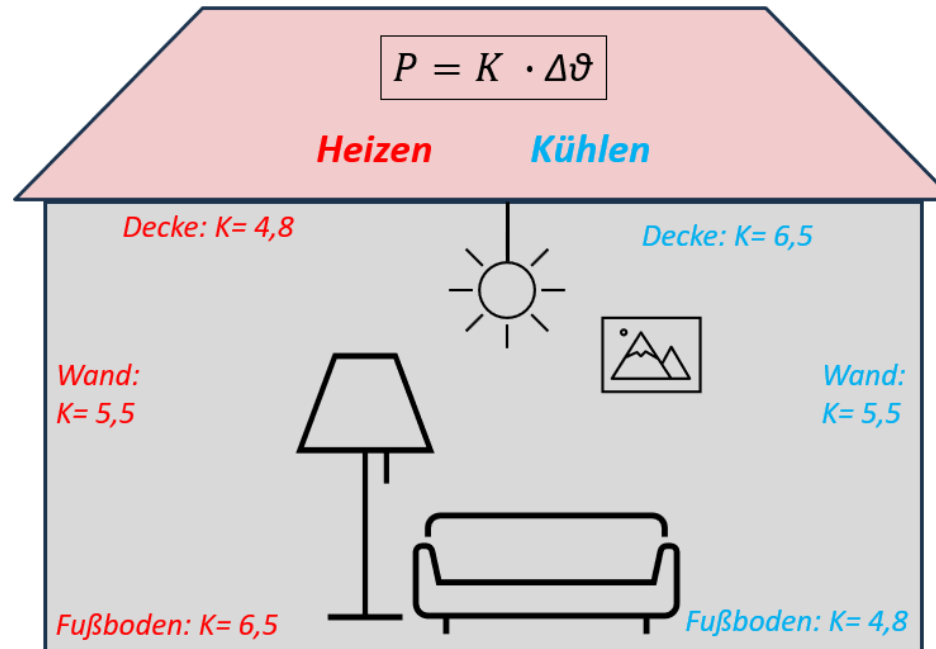
Gewicht OSB/ESB-Platte 22mm	13,00 KG/m ²
Gewicht HUMID-Rohrmodul wSYSTEM	41,00 KG/m ²
Gewicht HUMID-Neutralmodul	47,00 KG/m ²
Gewicht Lehmbauplatte	15,50 KG/m ²
Gewicht Befestigungsmaterial, Rohr und Natur-Kalkputz für die aktive Fläche	16,50 KG/m ²
Gewicht Befestigungsmaterial, Rohr und Universalputz für die aktive Fläche	20,50 KG/m ²
Gewicht Befestigungsmaterial und Natur-Kalkputz für die inaktive Fläche	9,00 KG/m ²
Gewicht Befestigungsmaterial und Universalputz für die inaktive Fläche	13,00 KG/m ²

Max. Gewicht mit Montageebene aus 22mm OSB/ESB-Spanplatten & Universalputzbeschichtung = 74,50 KG/m².



Technische Daten

Systemleistungen



Textpassage der neuen EN 1264 zur Deckentemperatur:

The average surface temperature for ceiling systems with a maximum height of 3 m should not exceed 32 °C. The average surface temperature for ceiling heights above 3 m may be higher and may be adjusted according to EN ISO 7730.

Die Kühlleistung hängt vom Faktor der Kühlmittel-Untertemperatur KMUT (Raum minus mittlere Systemtemperatur = K-Wert) ab.

Bei einer Raumtemperatur von zum Beispiel 26°C und einer mittleren Systemtemperatur von 16°C (K-Wert = 10) ist der Faktor 7,1 die Rechengröße, was eine Kühlleistung von 71 W/m² ergibt.

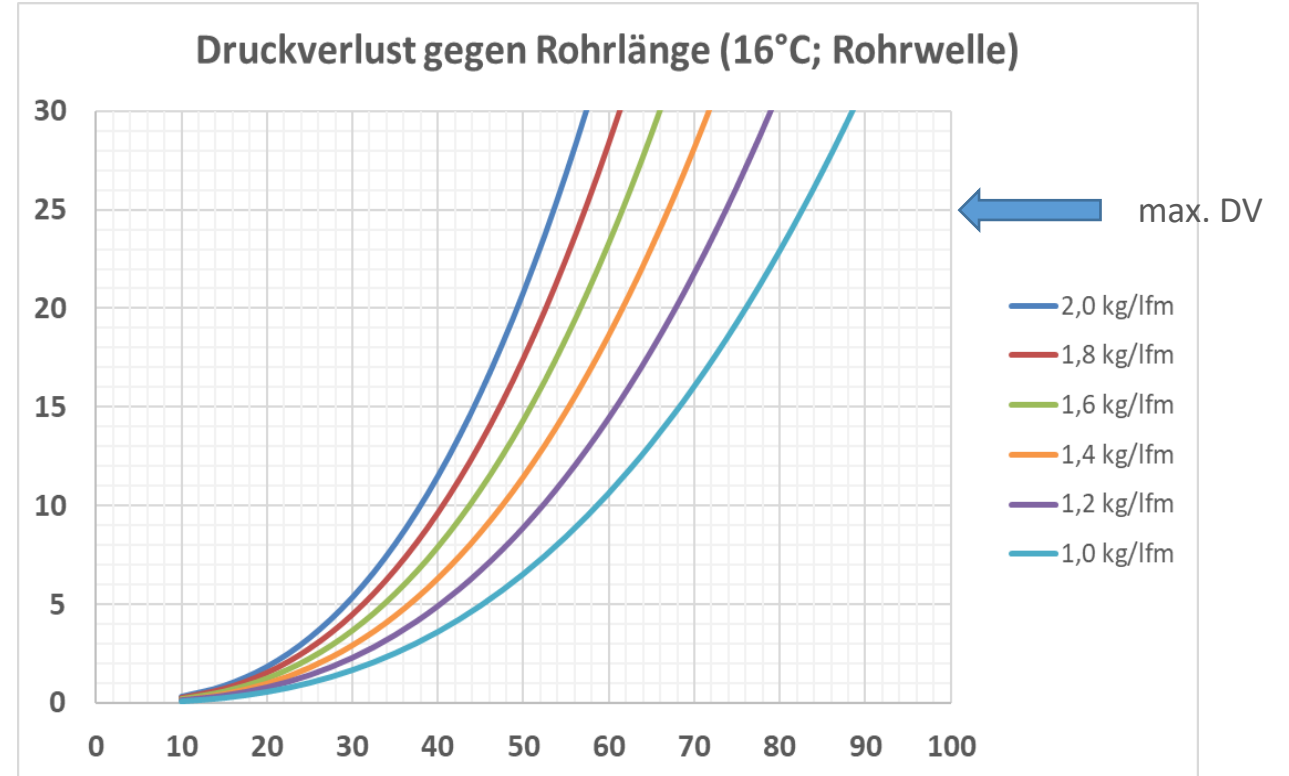
Dieser Faktor ist variabel und liegt zwischen 4 und 9.

Systemleistungen und die hierfür sich ergebenden Volumenströme, Druckverluste und Heizkreislängen werden von Argillatherm ermittelt.



Technische Daten

Druckverlust in kPa *		* 1 kPa=10 mbar				
	bei kg/lfm					
Länge [m]	2	1,80	1,60	1,40	1,20	1,00
10	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
15	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
20	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6
25	3,3	2,7	2,3	1,8	1,4	1,0
30	5,3	4,5	3,7	2,9	2,3	1,7
35	8,0	6,7	5,5	4,4	3,4	2,5
40	11,5	9,6	7,9	6,3	4,9	3,6
45	15,7	13,2	10,8	8,7	6,7	4,9
50	20,8	17,4	14,3	11,5	8,9	6,5
55	26,8	22,5	18,5	14,8	11,4	8,4
60	33,8	28,4	23,3	18,7	14,4	10,6
65	41,8	35,1	28,9	23,1	17,9	13,2
70	51,0	42,8	35,2	28,1	21,8	16,1
75	61,3	51,4	42,3	33,8	26,2	19,3
80	72,8	61,1	50,2	40,2	31,1	22,9
85	85,6	71,8	59,0	47,2	36,5	27,0
90	99,7	83,6	68,7	55,0	42,5	31,4
95	115,1	96,6	79,4	63,5	49,1	36,3
100	132,0	110,7	91,0	72,8	56,3	41,6



Beispiel:

50 Watt ÷ Spreizung (4k) = 15 Watt x 3.600 ÷ 4.190 = 10,70 kg/m²h ÷ Rohrlänge/m² (11m) ≈ 1 kg/lfm Rohr



Rechengrößen Feuchtere regulierung

hygrothermische Materialkennwerte (ermittelt vom Fraunhofer-Institut)

Rohdichte: 1.842 kg/m^3

Porosität (trocken): 31,9%

Freie Sättigung: 319 kg/m^3

Feuchtespeicher: max. $1,7 \text{ l/m}^2$ (Feuchtehub auf 97% rLF)

Wasseraufnahmekoeffizient A-Wert: $1,6 \text{ kg/m}^2\text{vh}$

Datensatz im WUFI-Programm vom Fraunhofer-Institut
zur Feuchtigkeitssimulation integriert!

passive Kühlung durch Verdunstung

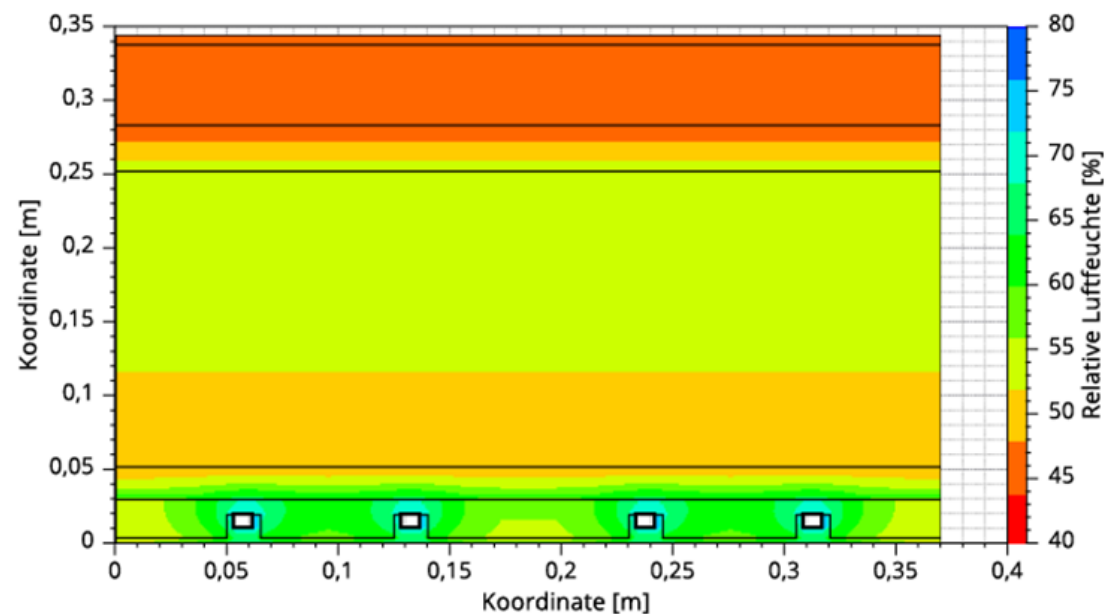
10 g/m^2 Feuchteabgabe $\triangleq 6,25 \text{ Wh/m}^2$



Simulation Bauteilfeuchte

TU Dresden

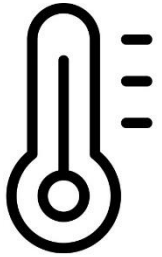
Bauteil-Simulation Feuchte in % rLF bei 14°C Systemtemperatur



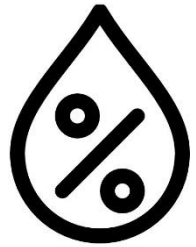
Kondensatbildung auf der Rückseite des Systems ist auszuschließen!
(Koordinate 0,05 auf der Y-Achse)



Wie löst es der Markt?

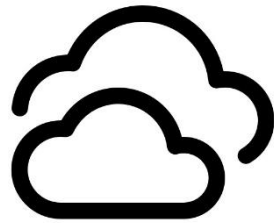


Temperatur

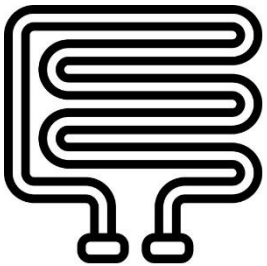


Feuchtigkeit

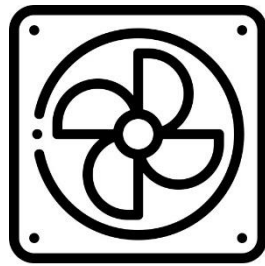
+



CO₂

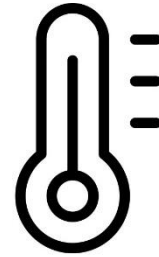


Klimadecke



Zentrale Lüftung

Wie löst es Argillatherm?

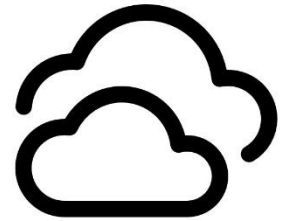


Temperatur

+



Feuchtigkeit



CO₂



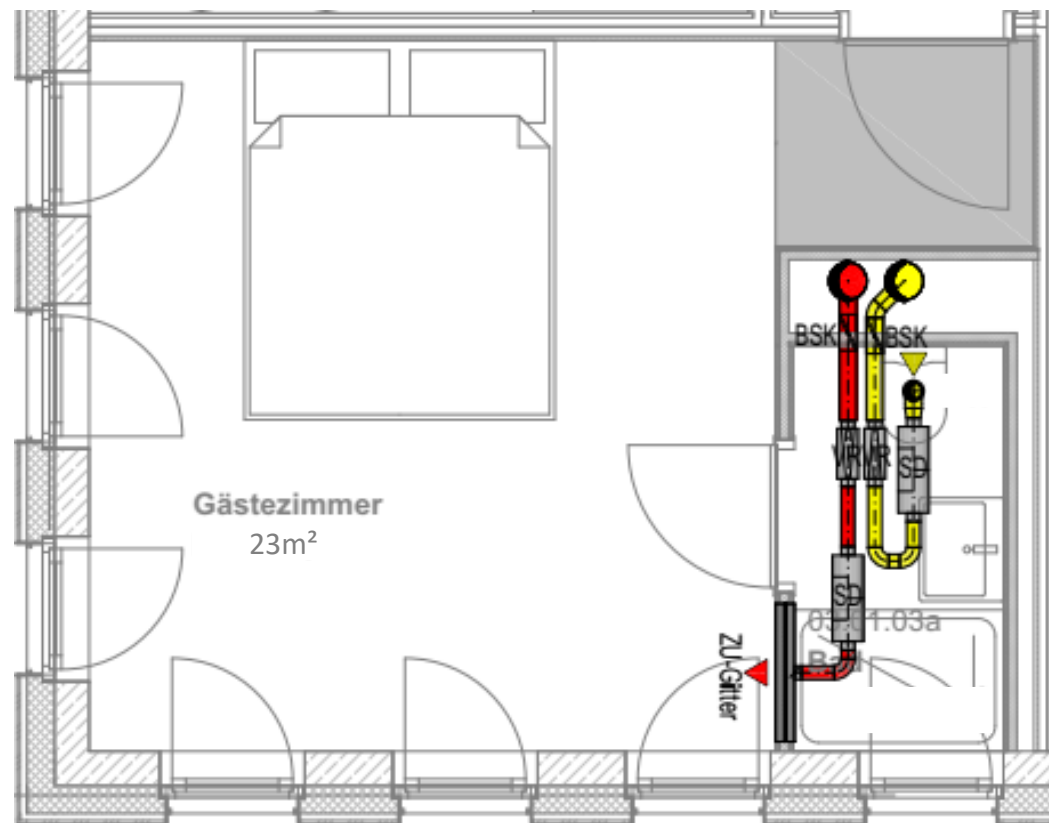
HUMID-Module



Dezentrale Lüftung



Lüftungskonzept Hotel



Auslegung (üblich) nach DIN mit
Führungsgröße „**Entfeuchtung**“:

Gästezimmer: $150\text{m}^3/\text{h} \triangleq \text{LWR } 2,0/\text{h}$

Bad: $150\text{m}^3/\text{h} \triangleq \text{LWR } 14,3/\text{h}$

Auslegung (Argillatherm) nach DIN mit
Führungsgröße „**CO₂ Gehalt**“:

Gästezimmer: $52,5\text{m}^3/\text{h} \triangleq \text{LWR } 0,7/\text{h}$

Bad: $52,5\text{m}^3/\text{h} \triangleq \text{LWR } 5,0/\text{h}$

Projekt in Berlin

Führungsgröße bei der Auslegung der Lüftungsanlage waren die Bäder und nicht wie üblich die Zimmer. Die innenliegenden Bäder wurden mit einer LWR von 5/h ausgelegt, was für die Zimmer eine Zwangsbelüftung ohne Mehraufwand mit einer LWR von 0,7/h entsprach. Die Absaugung erfolgt über die Badtür mit Hilfe eines Türspalts im Bodenbereich.

weitere Variante

Eine weitere Möglichkeit wäre, die Sanitärbereiche nur mit einer Abluftanlage auszustatten und die Zuluft über ein Fensterlüftungssystem zu gewährleisten.



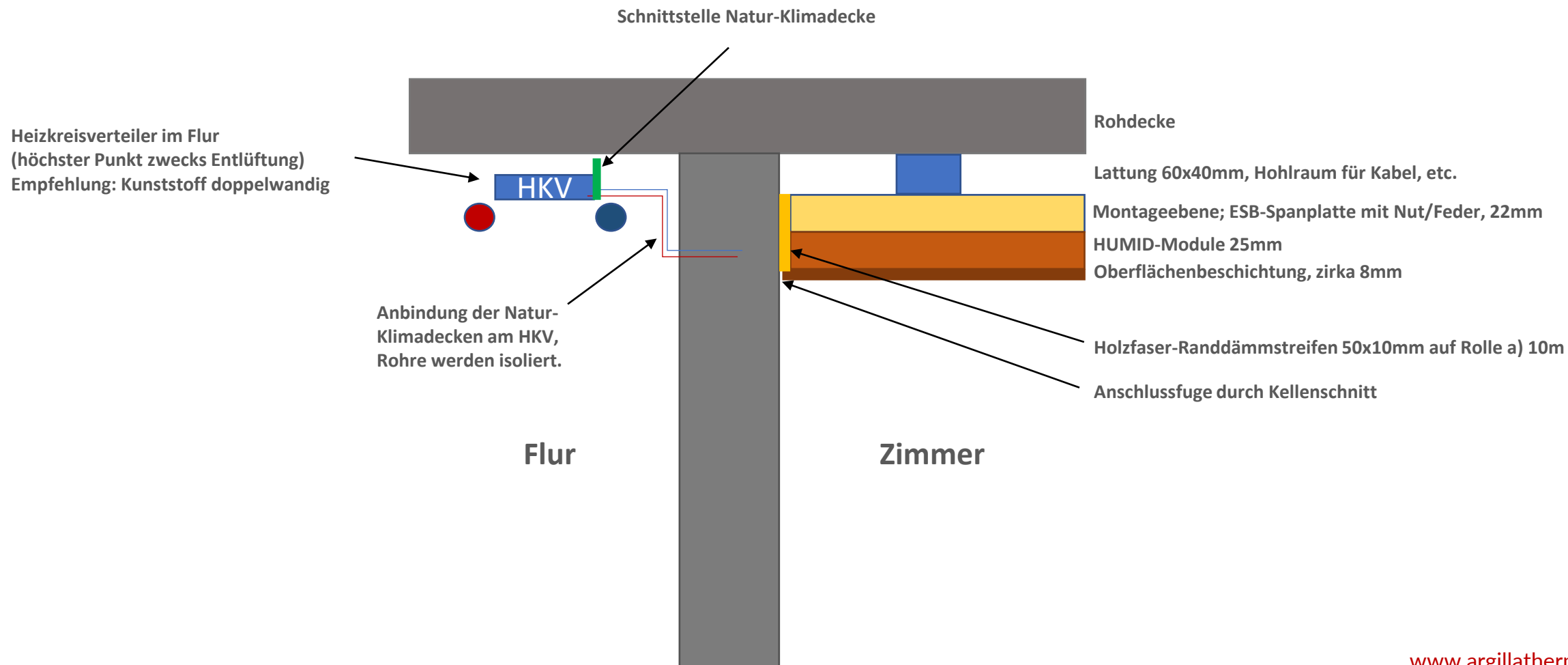
Fazit

Gesichertes Feuchtemanagement ermöglicht ein rein CO₂ gesteuertes Lüftungskonzept

- In Objekten mit geringeren internen Feuchtelasten (z.B. Büros, Hotels, Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen, Wohnungen) benötigen konventionelle Flächenkühlungen generell eine Lüftungsanlage mit hohem Luftwechsel zum Schutz vor Überfeuchtung im gekühlten Raum. Die Natur-Klimadecken können diese Feuchtemengen problemlos aufnehmen. So wird der CO₂ Gehalt zur alleinigen Führungs- bzw. Bemessungsgröße, was die benötigten Luftmengen deutlich reduziert. Eine CO₂-Regulierung über passive Druckdifferenzlüfter ist ausreichend. In diesem Segment besteht eine enge Kooperation zur Firma SIEGENIA. Das Gesamtinvestment reduziert sich um zirka 30%, die Betriebs- und Wartungskosten entfallen fast komplett.
- In Gebäuden mit erhöhten internen Feuchtelasten (z.B. Konferenzräume, Schulen, KITAs) benötigen konventionelle Flächenkühlungen eine Lüftungsanlage mit zusätzlicher Vortrocknung der Frischluftzufuhr. Durch Einsatz der Natur-Klimadecken bleibt auch hier der CO₂ Gehalt die alleinige Führungs- bzw. Bemessungsgröße. Eine CO₂-Regulierung über dezentrale Lüftungsanlagen ist ausreichend. In diesem Segment besteht eine enge Kooperation zur Firma SIEGENIA. Das Gesamtinvestment reduziert sich um zirka 20%, die Betriebs- und Wartungskosten um zirka 75%.
- Die Kühlung kann mit einer Vorlauftemperatur von bis zu 6 °C unter dem Taupunkt problemlos betrieben werden. Dies gewährleistet einzigartig hohe Kühlleistungen und unterbrechungsfreie Kühlphasen.
- Feuchte-Simulationen können mit Hilfe einer speziell entwickelten Software durchgeführt werden.

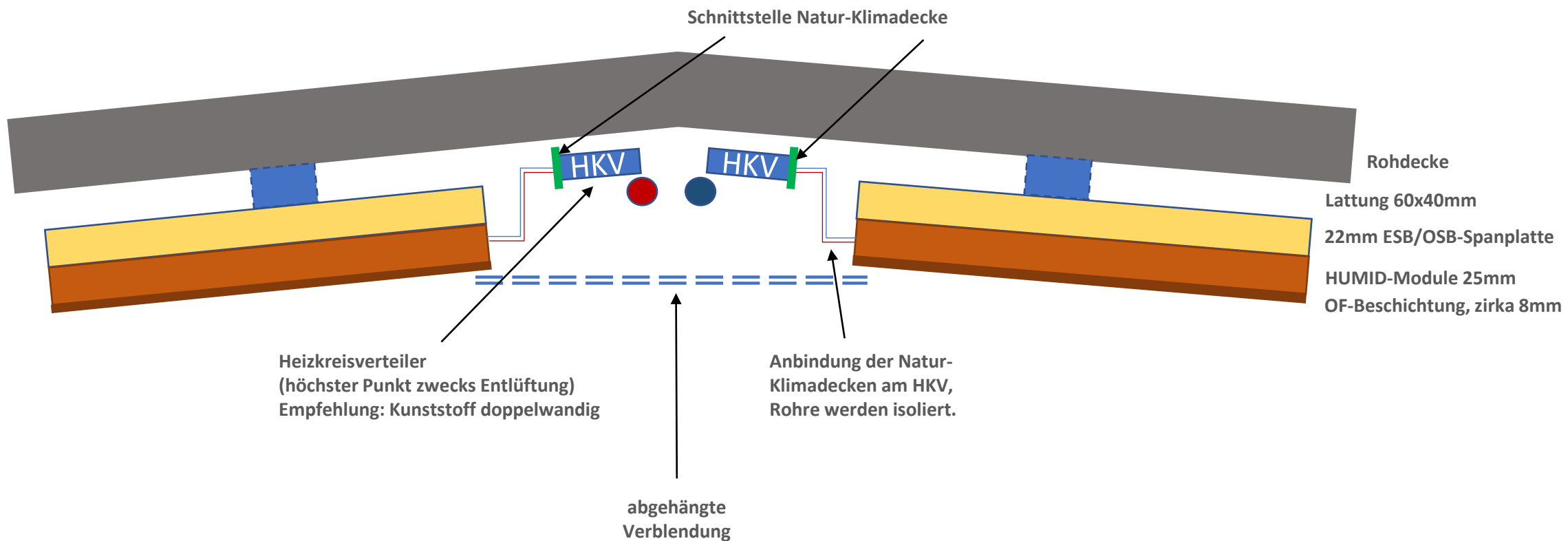


Niveaugleiche Anbindung über die Flurdecke, Decke mit Unterlattung





Niveaugleiche Anbindung bei Dachschrägen, Decke mit Unterlattung

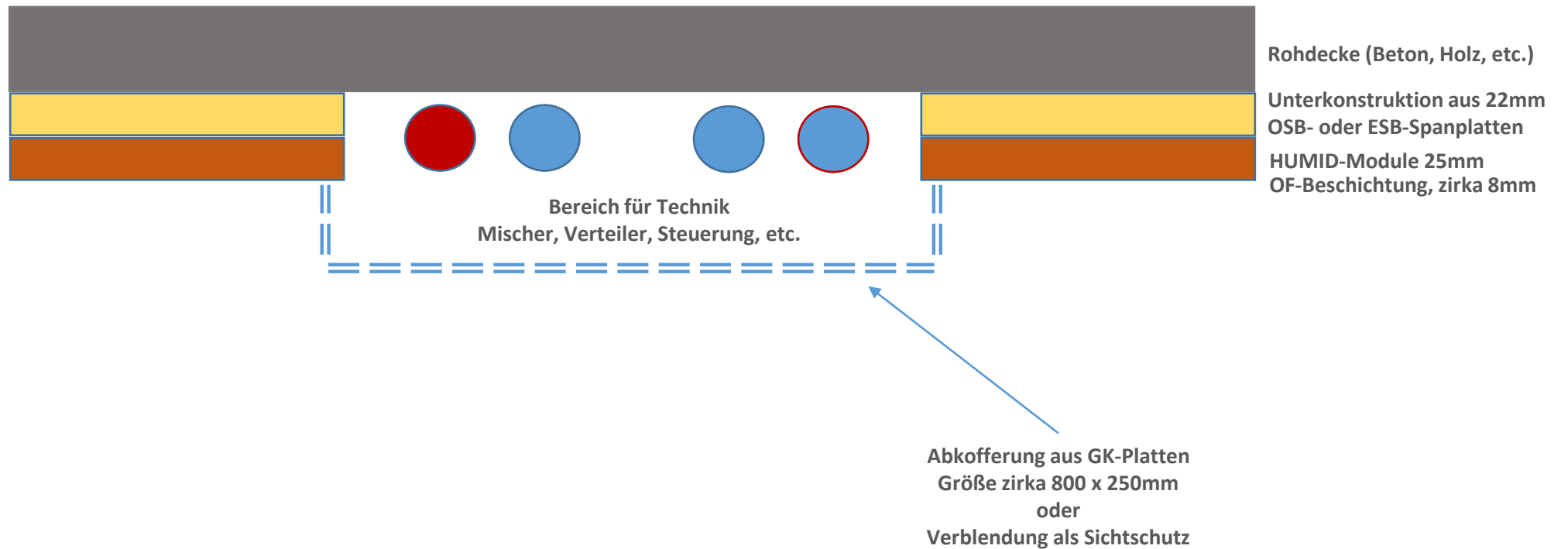




Niveaugleiche Rohr-Trassenführung im Raum mit 4-Leiter-Technik

Variante I

Direkte Befestigung der Unterkonstruktion an der Rohdecke

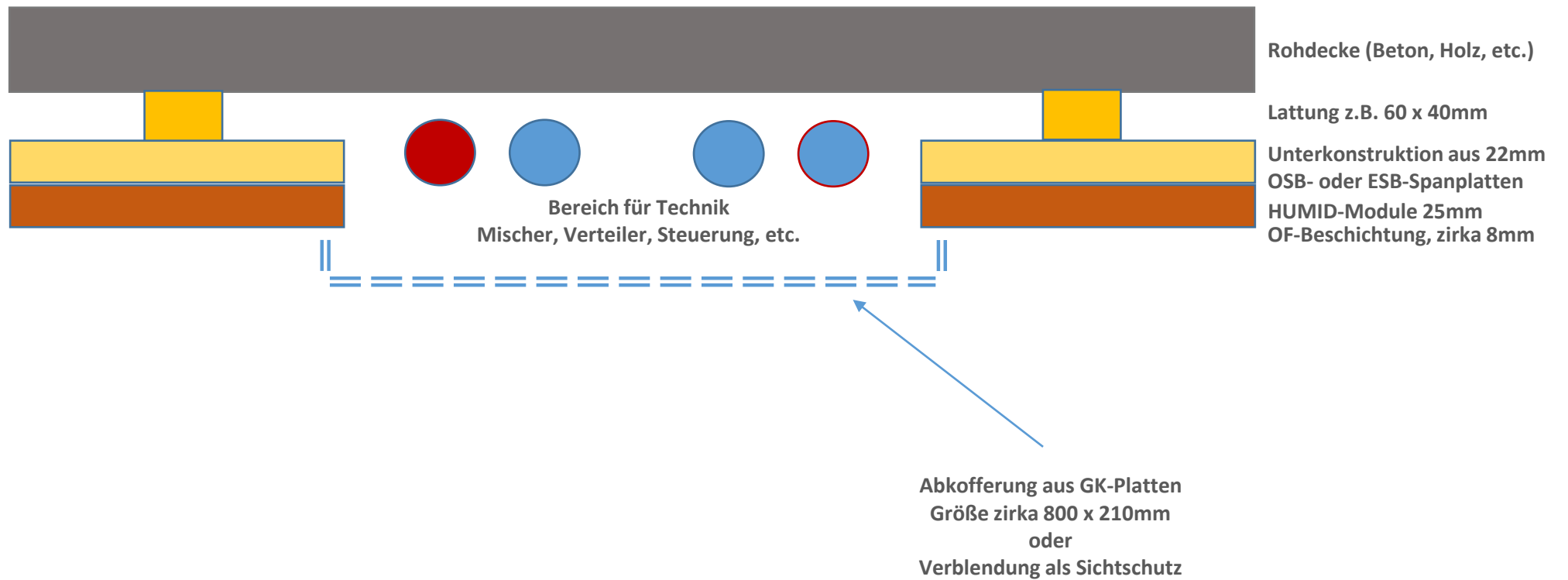




Niveaugleiche Rohr-Trassenführung im Raum mit 4-Leiter-Technik

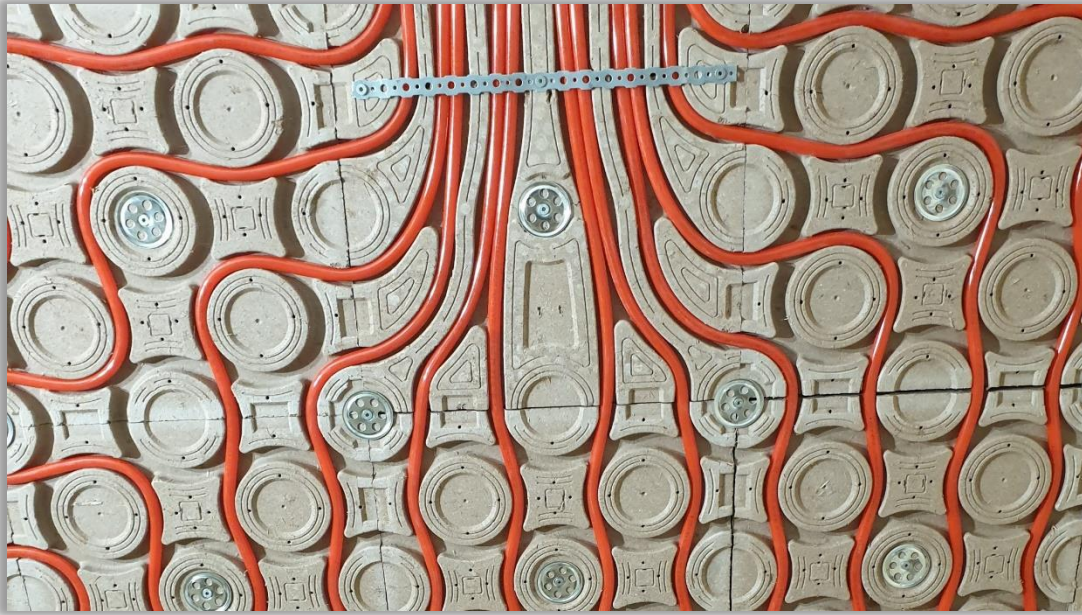
Variante II

Befestigung der Unterkonstruktion an einer Zwischenlattung

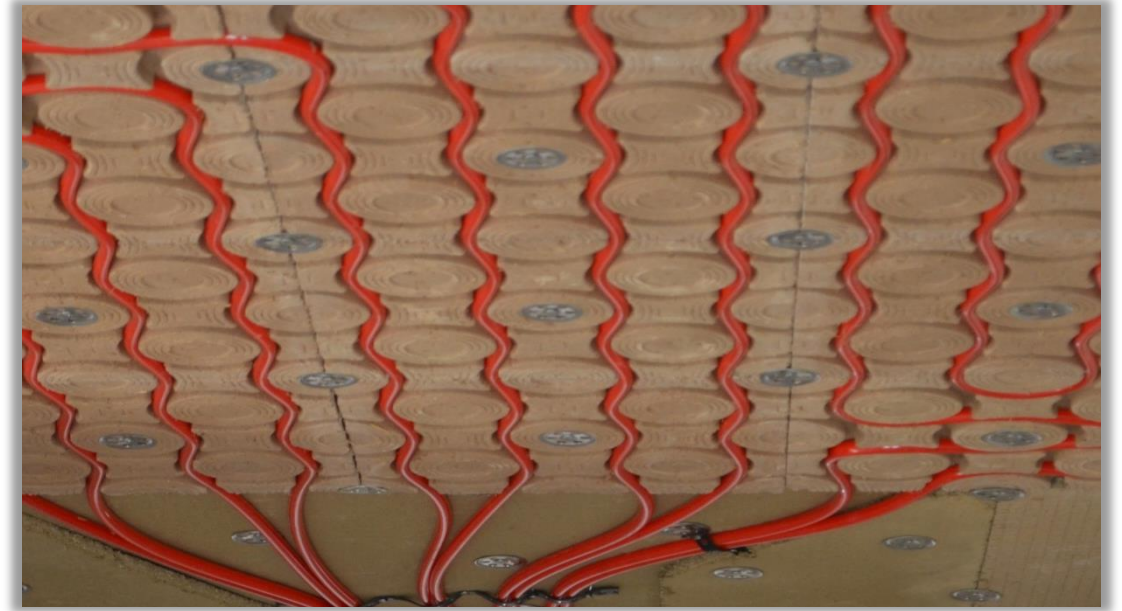




Varianten – Niveaugleiche Anbindung



Niveaugleiche Anbindung
Bei höheren Kühllasten ($> 45\text{W/m}^2$) generell
HUMID-Module verwenden



Niveaugleiche Anbindung
Bei geringeren Kühllasten ($> 45\text{W/m}^2$)
13mm Lehm- oder 15mm Heraklithplatten verwenden



Varianten – Niveaugleiche Anbindung

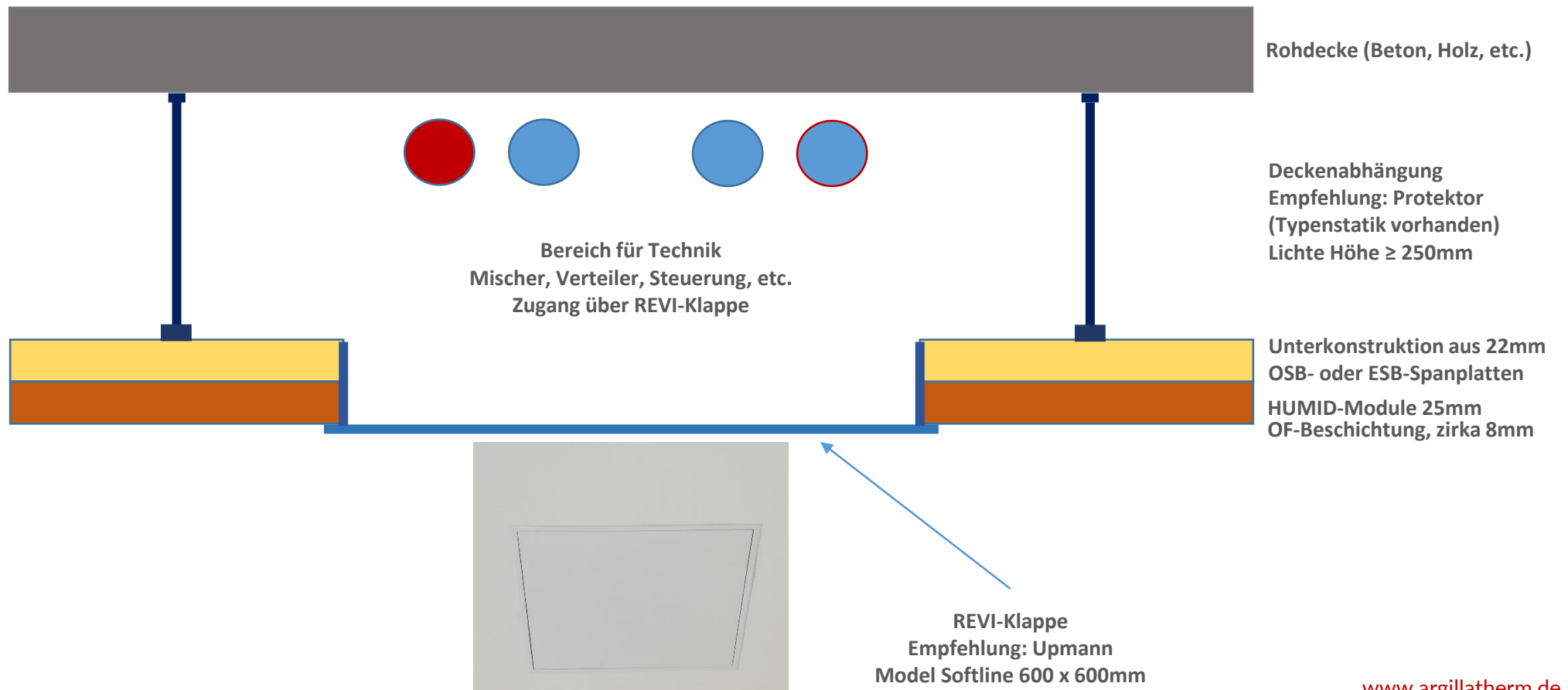


Niveaugleiche Anbindung über verkleidetes Ringleitungssystem.
Unterseite als Absorptionsfläche für Raumakustik nutzbar.



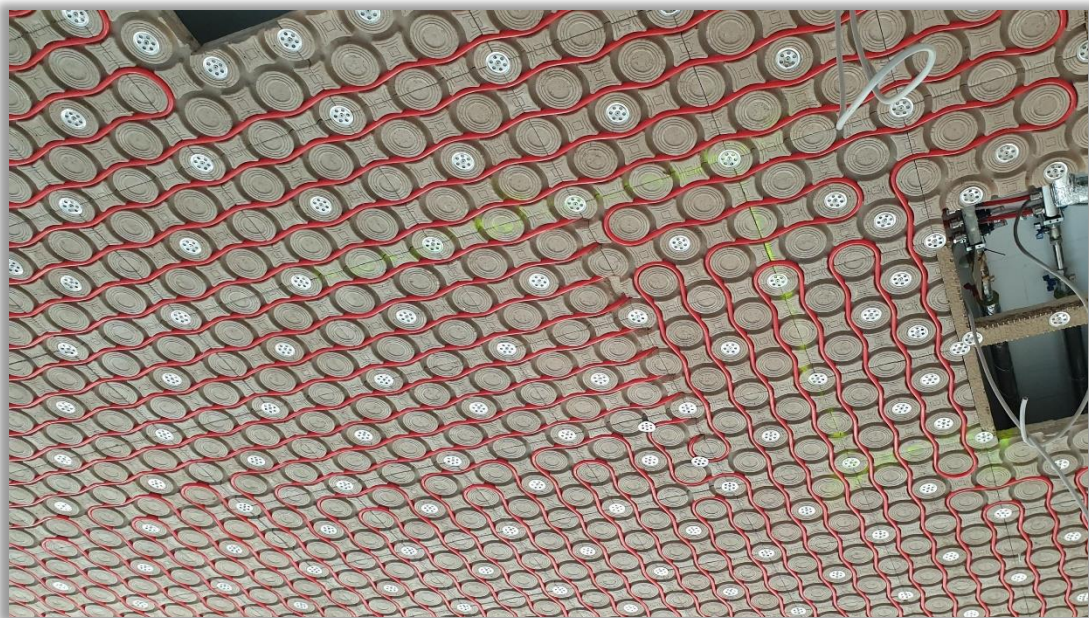
Rohr-Trassenführung in der Zwischendecke bei 4-Leiter-Technik

Befestigung der Montageebene an der Abhangkonstruktion

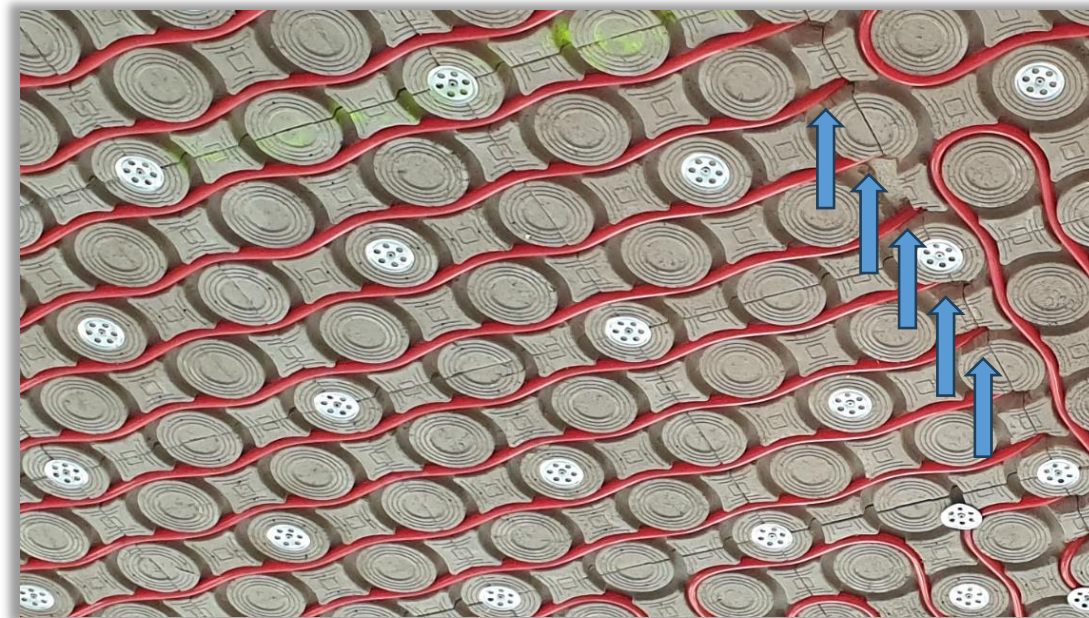




Varianten – Zwischendecken Anbindung



Anbindung über Heizkreisverteiler
in der Zwischendecke



schräges Anlaufen in die Modulfläche



weitere Varianten



Sichtbalkendecke mit Belegung der
Balkenzwischenräume



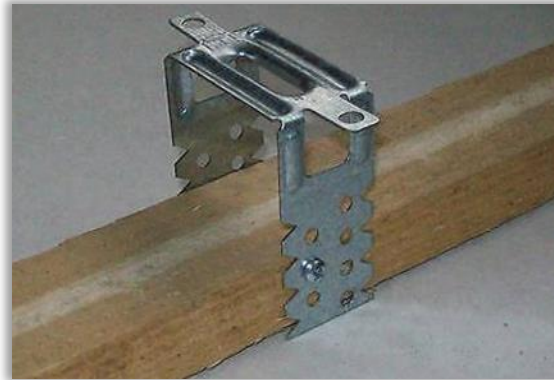
Freihängend mit umlaufender Schattenfuge



Abhängungskonstruktionen



einlagige Holzlattung
(direkte Befestigung)



einlagige Holzlattung
(mit Direktabhänger)

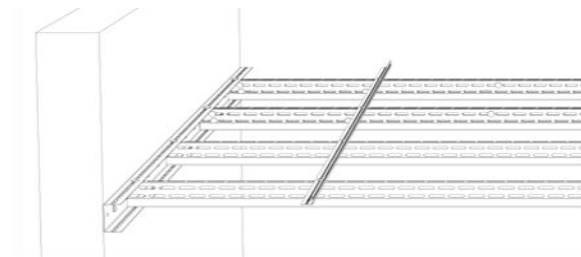


kreuzlagige Lattung
(direkte Befestigung)

Typenstatik mit Fa. Protektor vorhanden



Metallabhängung in
Leichtbauweise



freitragend mit
Wandbefestigung



Akustiklösungen

Variante I
Ringabsorber aus Blähglas
Nachträgliche Montage
48mm Überstand



Variante II
Ringabsorber aus Blähglas
Befestigung auf der UK
18mm Überstand



Variante III
raumumlaufendes Fries
z.B. Knauf Cleaneo Akustik SK 8/18 Q
farblich individuell gestaltbar





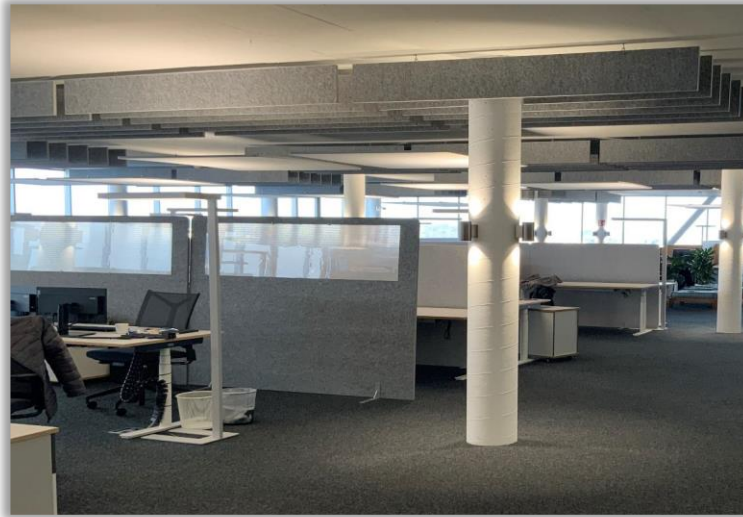
Akustiklösungen

Variante IV Akustikgitter

Aufbauhöhe nur 10cm
systemabgestimmtes Raster



Variante V Akustikbaffel ohne Rahmen mit Seilabhänger



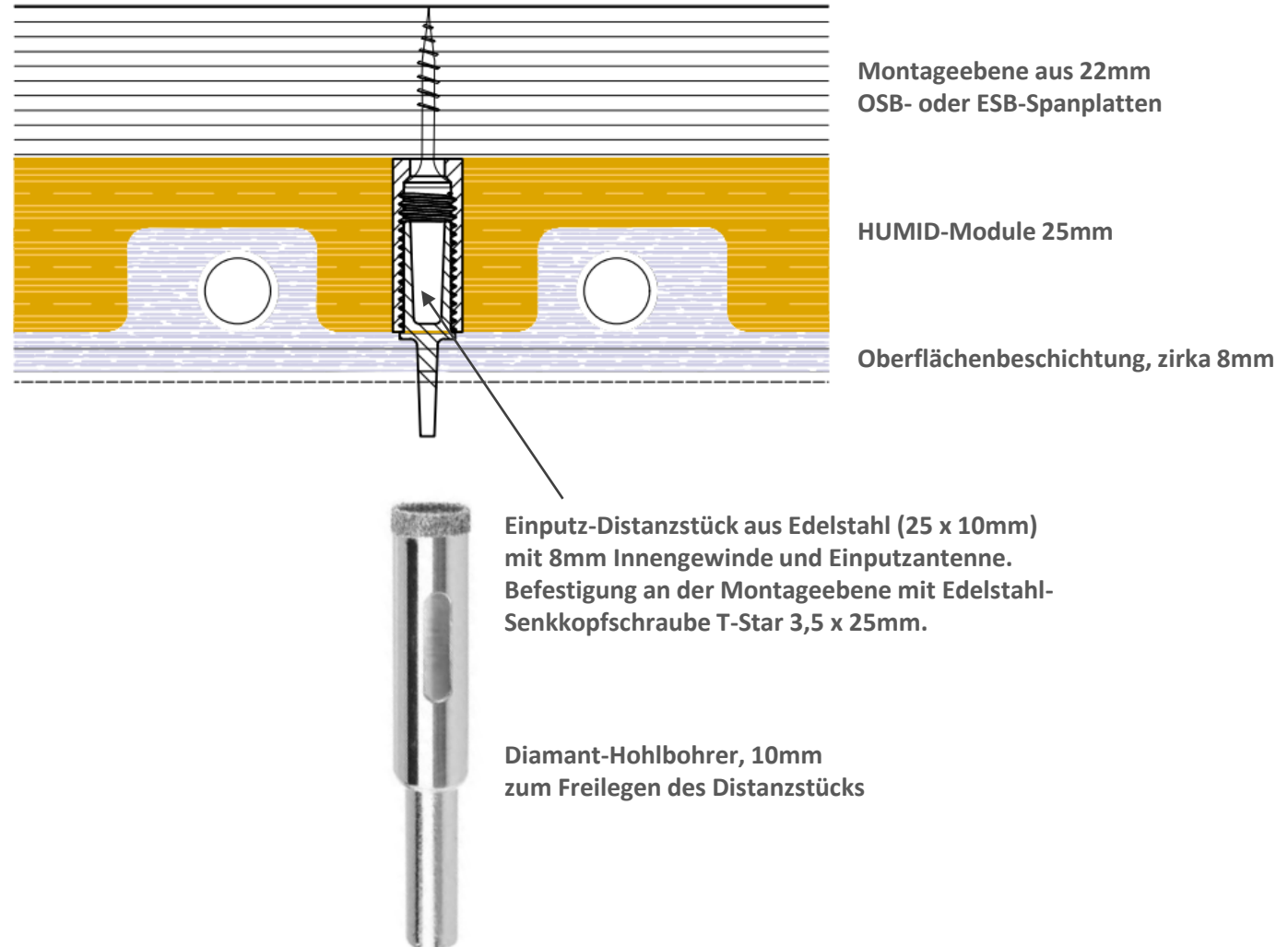
Variante VI Raumteiler im Raum frei hängend mit Seilabhänger



Distanzstücke (25x10mm) zum Einputzen mit 8mm Innengewinde und Signalkappe verwenden

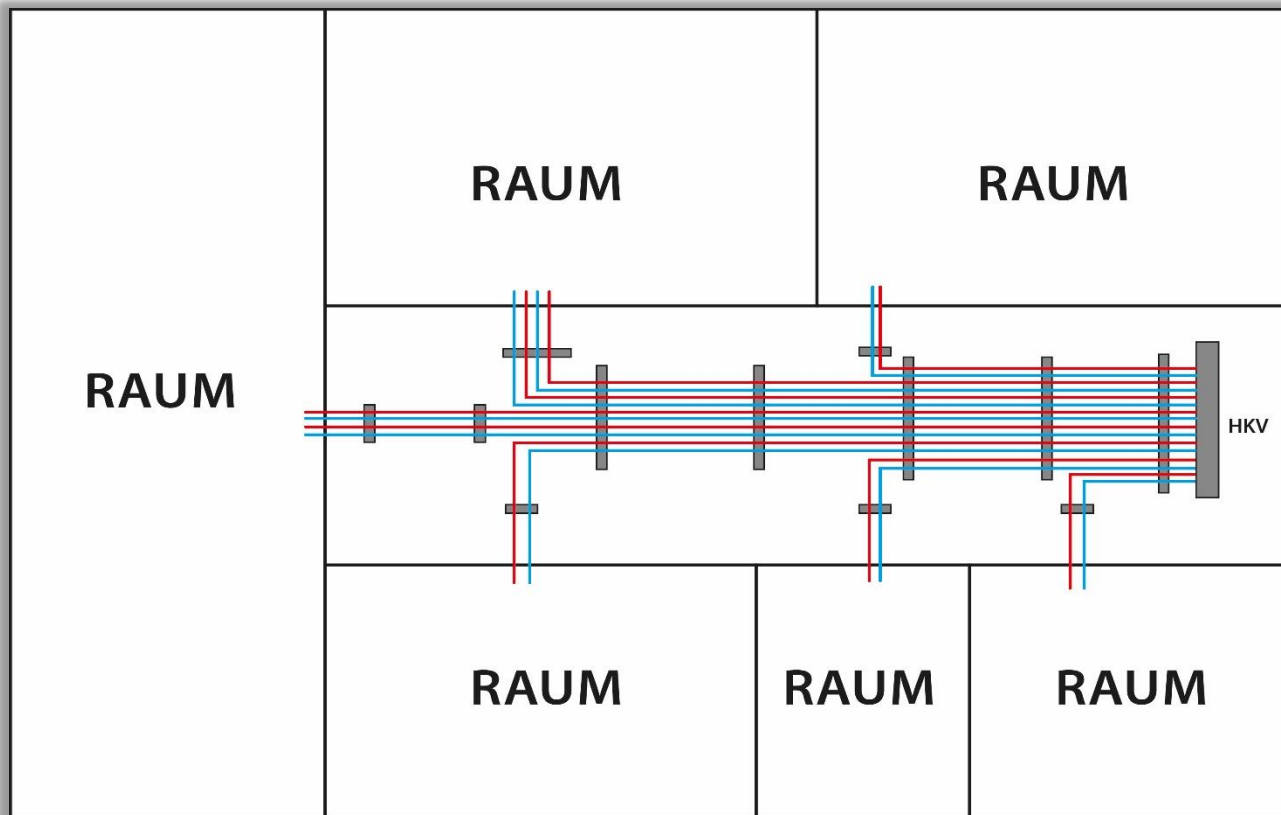


Distanzstück zum Einputzen





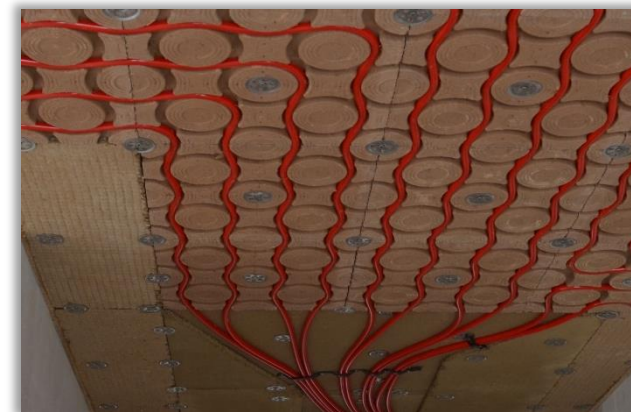
Planung – niveaugleiche Anbindung



Niveaugleiche Anbindung über die Flurdecke

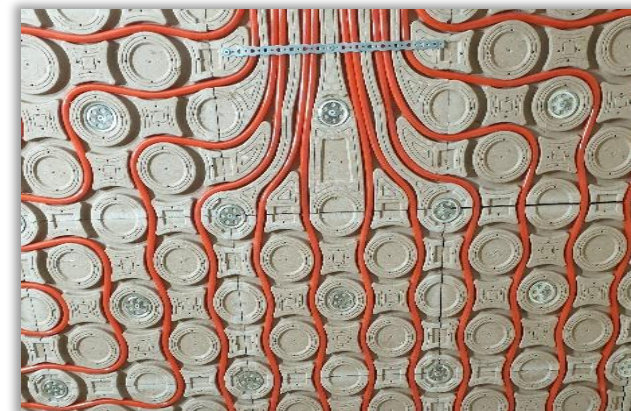
- Die Rohre werden hier mit Hilfe von Zahnschienen an der Decke befestigt und werden isoliert. Wandheizung einsetzen! Deckenabschluss mit Gipskartonplatten.
- Die Fläche wird aus 25mm Neutral-Modulen und 15 mm Heraklithplatten konstruiert, auf denen die Rohre mit Edelstahl- Lochband befestigt werden.

Achtung bei b): technisches Merkblatt 11/2021 BDH, ZVSHK und BVF beachten!



Putzträger zur Rohrführung bei geringen Kühllasten ($< 45\text{W/m}^2$)

- Lehmanschlussplatte 13mm
- Heraklithplatte 15mm
- Min. 1cm Rohrabstand einhalten!

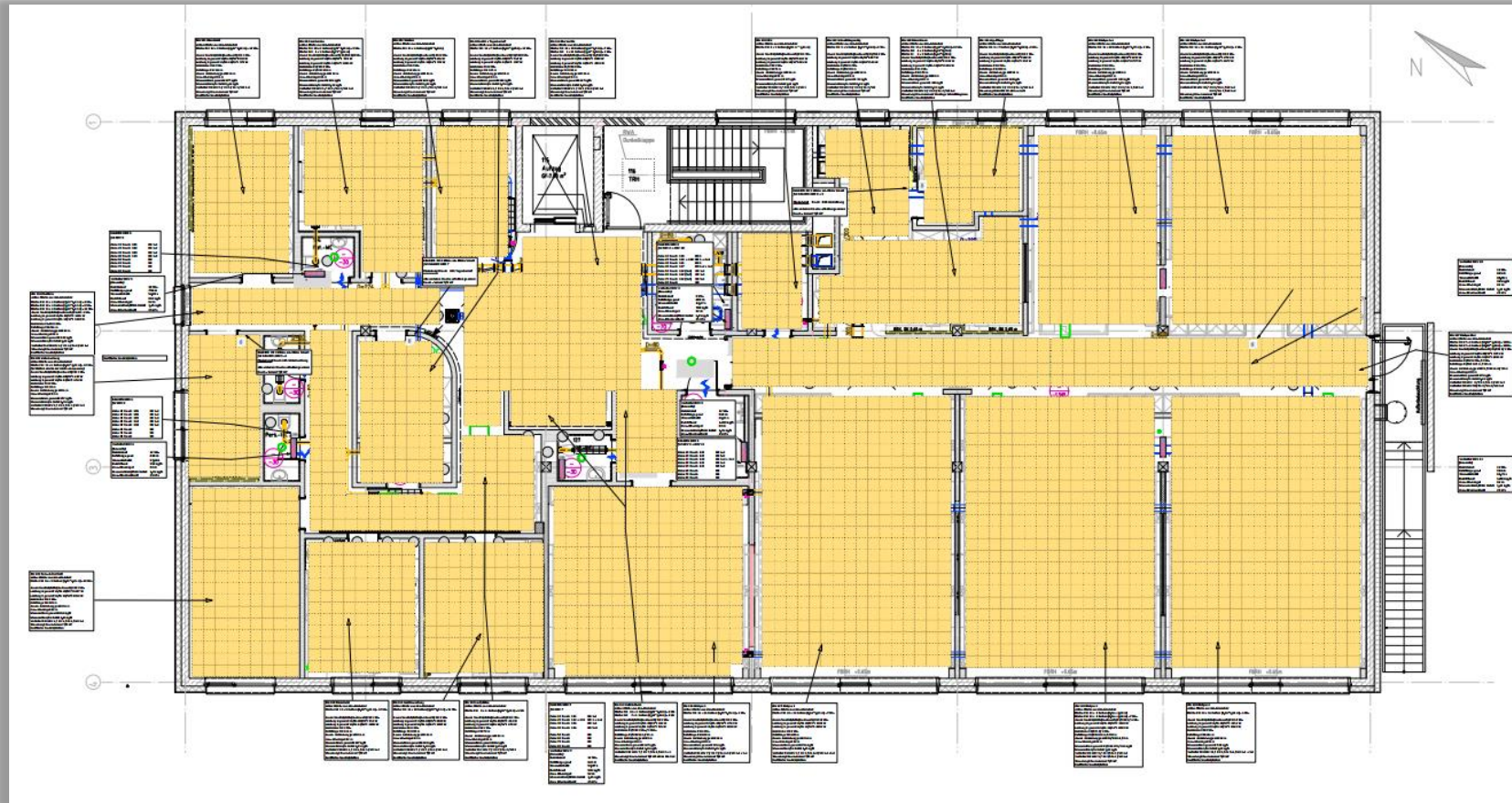


Bei hohen Kühllasten ($> 45\text{W/m}^2$)

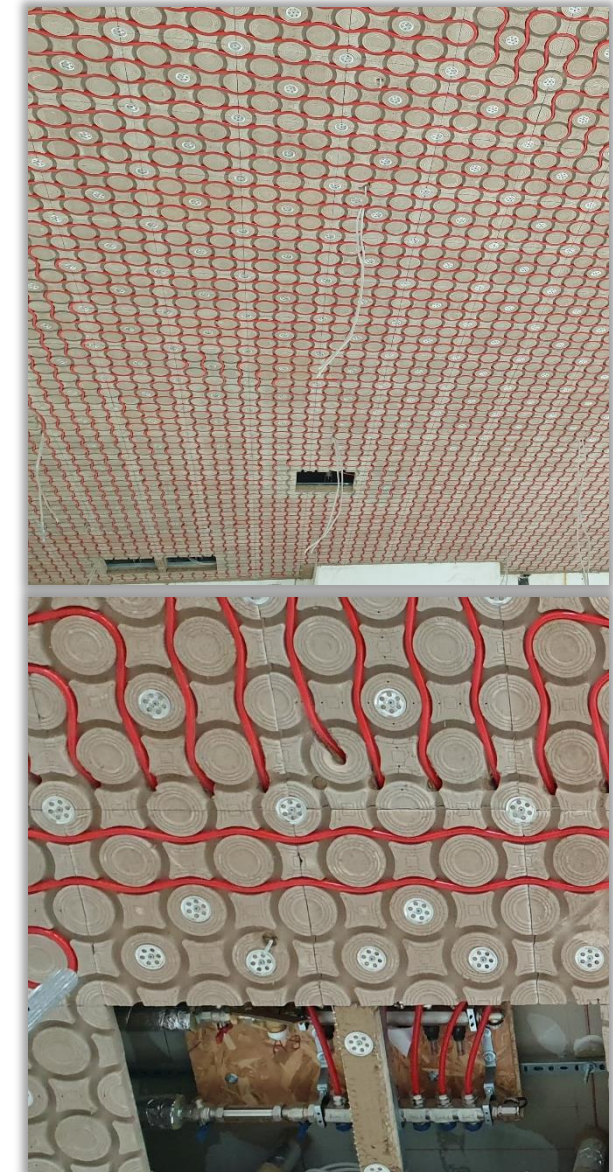
Rohre immer in Kontakt mit den HUMID-Modulen!



Planung – Zwischendecken Anbindung

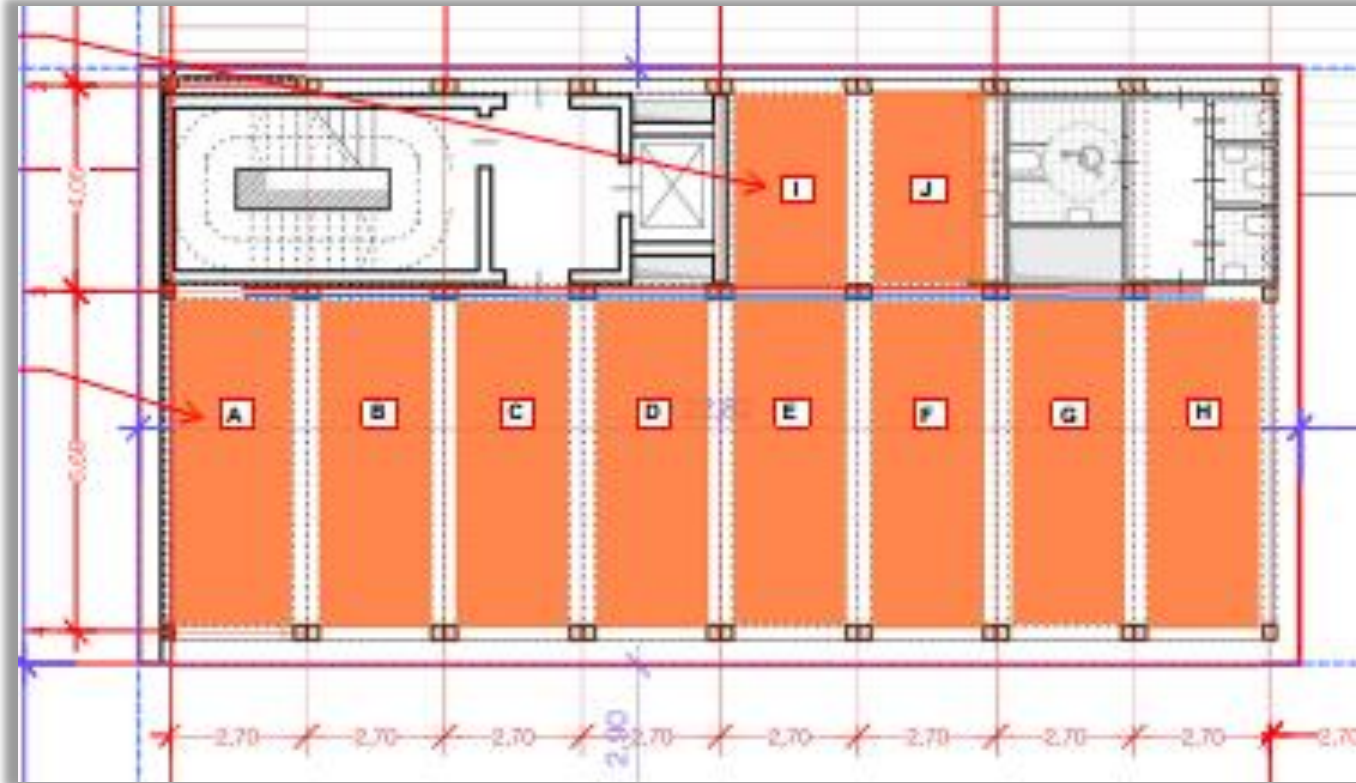


Anbindung über Heizkreisverteiler in der Zwischendecke
schräges Anlaufen in die Modulfläche





Weitere Beispiele



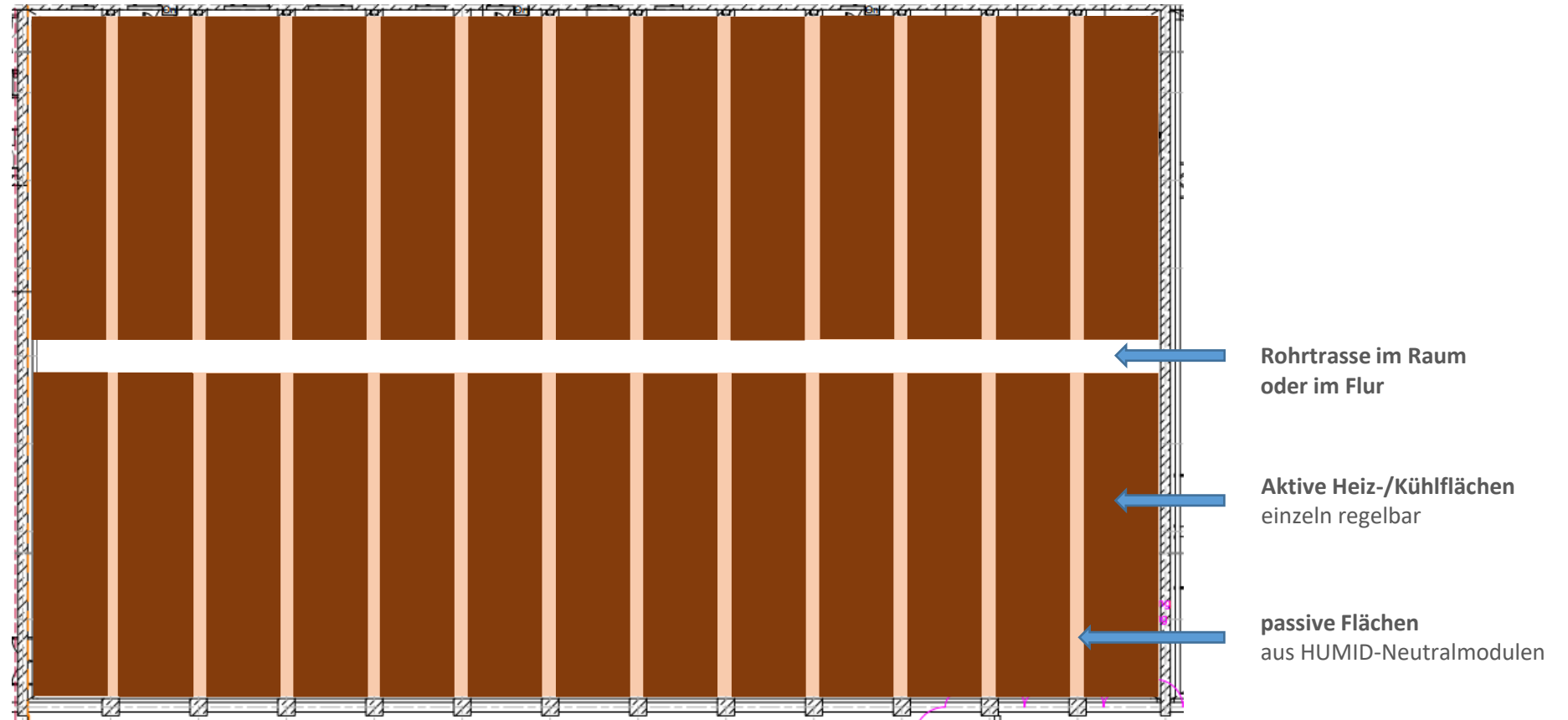
Vor Ort gefertigte großflächige Klimaelemente
Rahmen i.d.R. aus Holz-Winkelleisten
Anbindung sichtbar oder von oben





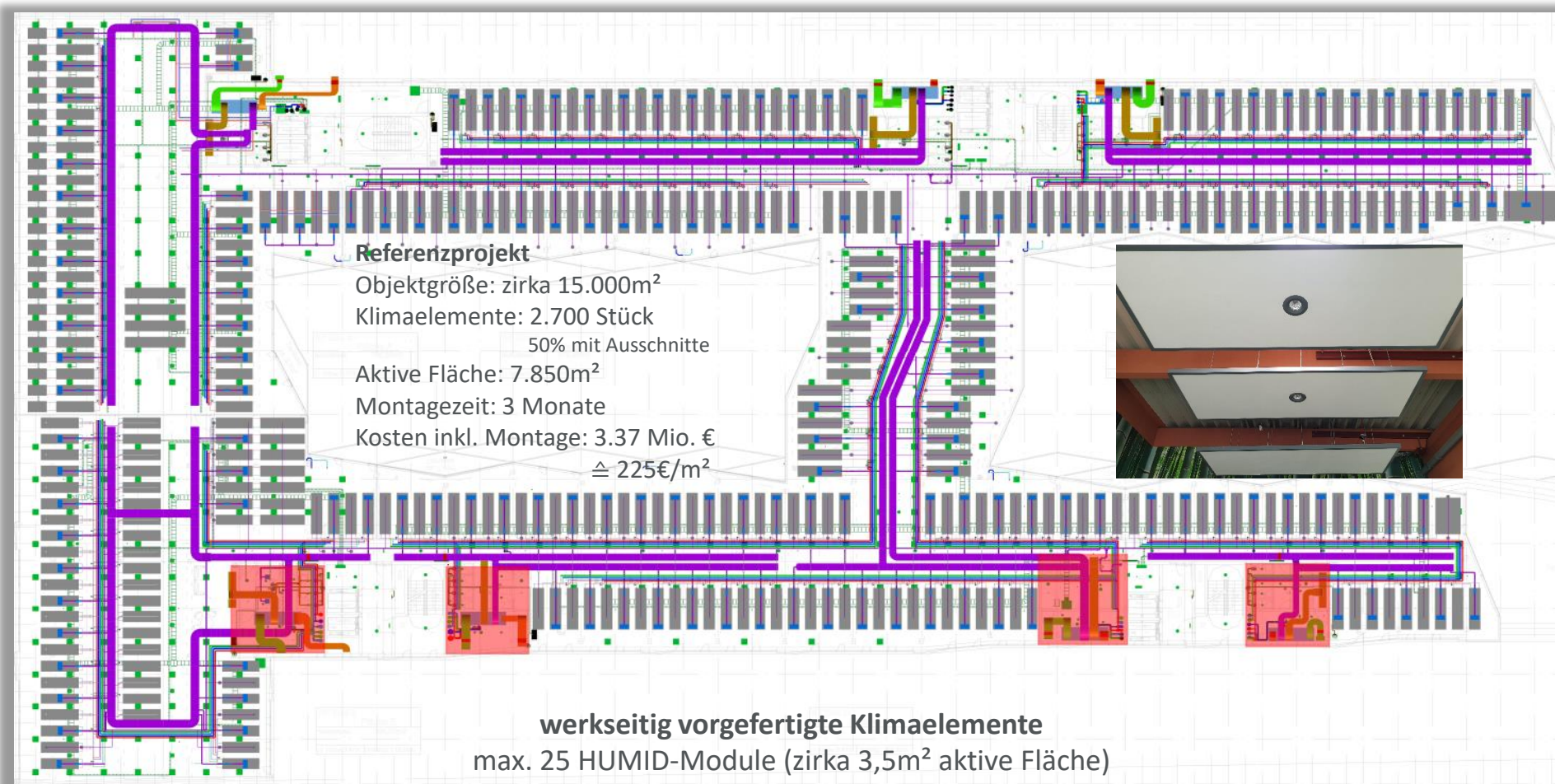
Planungsbeispiel Großraumbüro

mit Option zur nachträglichen Raumaufteilung nach vorgegebenem Raster



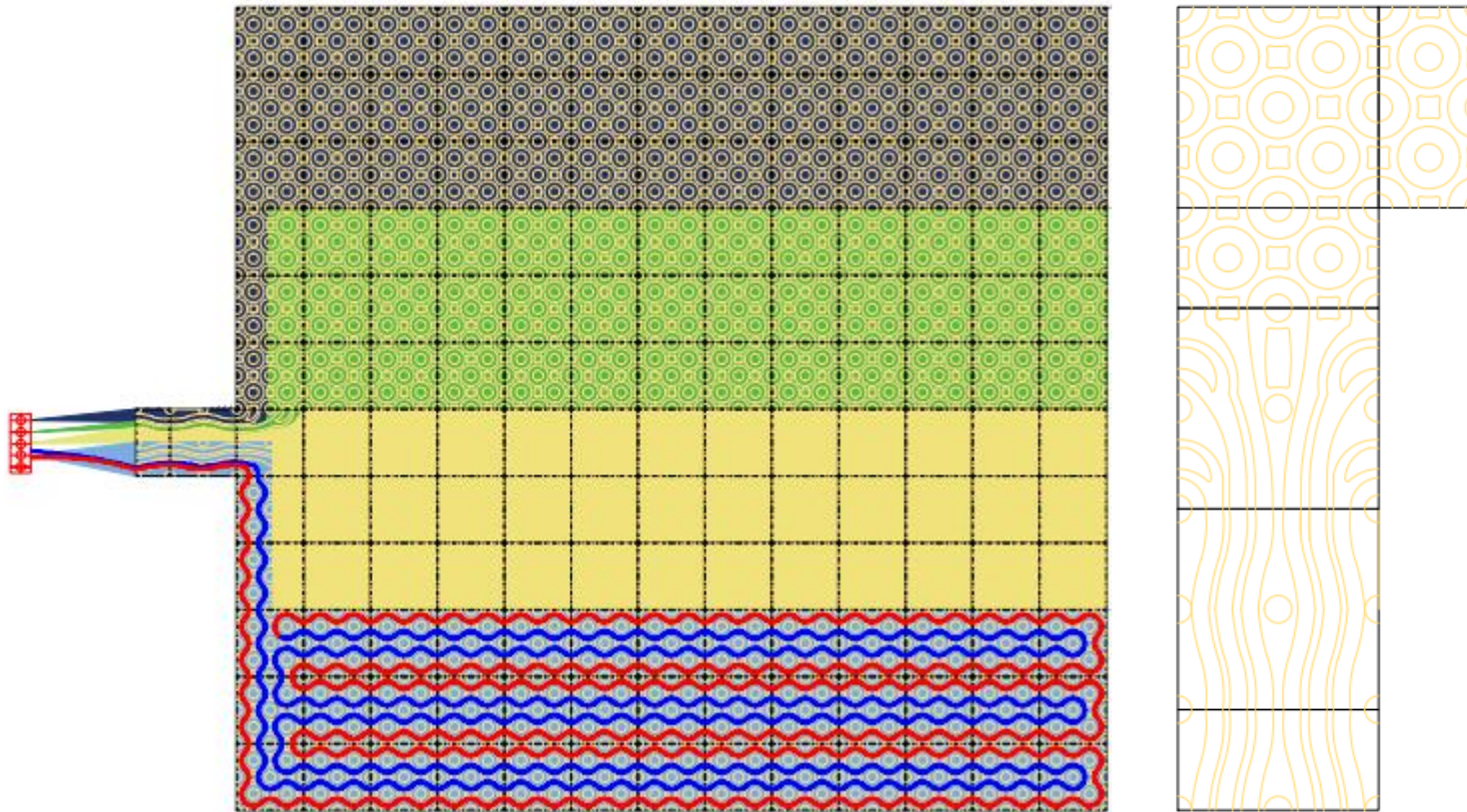


Planungsbeispiel Klimaelemente





Planungstools



DWG-Zeichnungsvorlagen bitte unter info@argillatherm.de anfordern!



Montage

Schnellübersicht in 9 Arbeitsschritten

1. Montageanleitung und Flächenplanung lesen
2. Montageebene aus OSB/ESB- oder Cetrissplatten herstellen
3. HUMID-Module und Neutralplatten laut Flächenplanung installieren
4. Rohr in die Rillenmatrix der HUMID-Module verlegen
5. Rillenmatrix mit Lehm- oder Kalkputz auffüllen, auf Null abziehen und trocknen lassen
6. Druckprobe laut Protokoll durchführen
7. Aufbringen der Armierungslage mit Universal- oder Natur-Kalkputz im drucklosen Zustand
8. Nach vollständiger Trocknung das Funktionsheizen laut Protokoll durchführen
9. Oberflächenabschluss mit Lehm- oder Kalkfarbe herstellen

Wichtiger Arbeitsschritt auf Grund des sehr hohen Anteils an polaren Tonmineralen!

**Details finden Sie in der Montageanleitung,
siehe Service/Downloads/Wassergeführtes Decken-Heiz-Kühlsystem wSYSTEM**



Montage



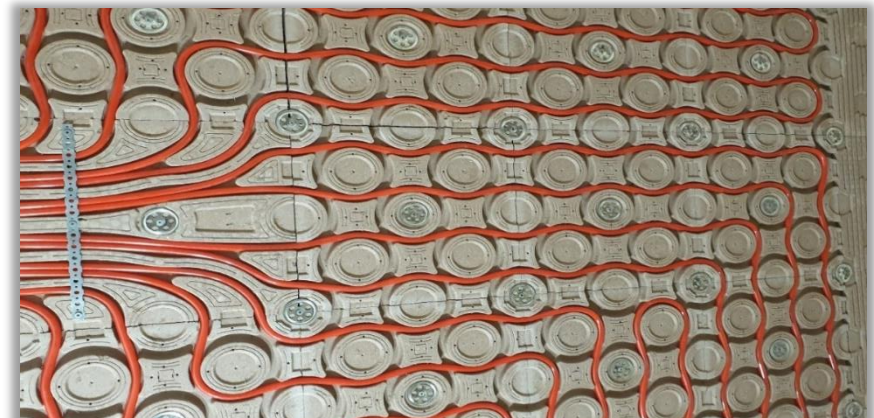
Montageebene mit umlaufenden Randdämmstreifen



Montageebene an Abhängung befestigt



Integrierung von Lampen, REVI-Klappen, etc.



Niveaugleiche Anbindung mit HUMID-Rohrverteilm
(bei Kühllasten > 45 W/m²)



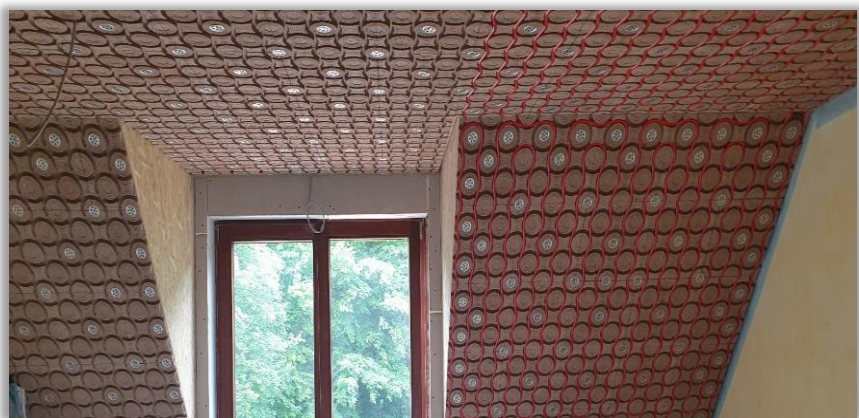
Montage



HUMID-Rohrmodule & HUMID-Neutralmodule



HUMID-Rohrmodule & Lehmbauplatten



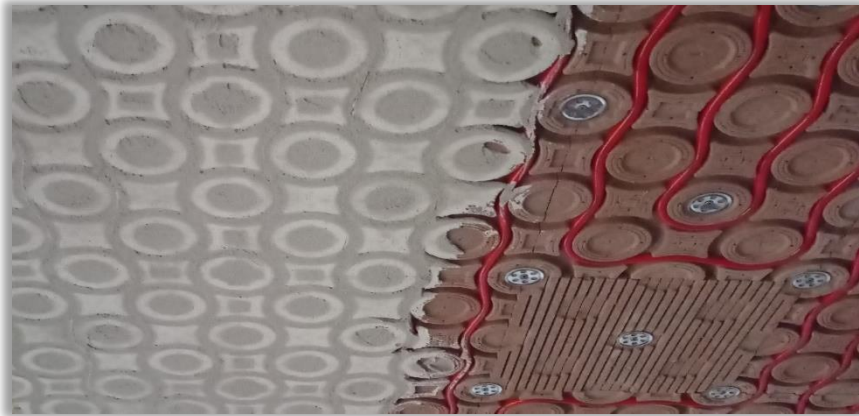
Integrierung von Dachschrägen



Montage an Abhangkonstruktion



Montage



Rillenmatrix mit Kalkputz aufgefüllt und auf Null abgezogen



Gewebelage mit Kalkputz vor Aufbringung der Kalkfarbe.



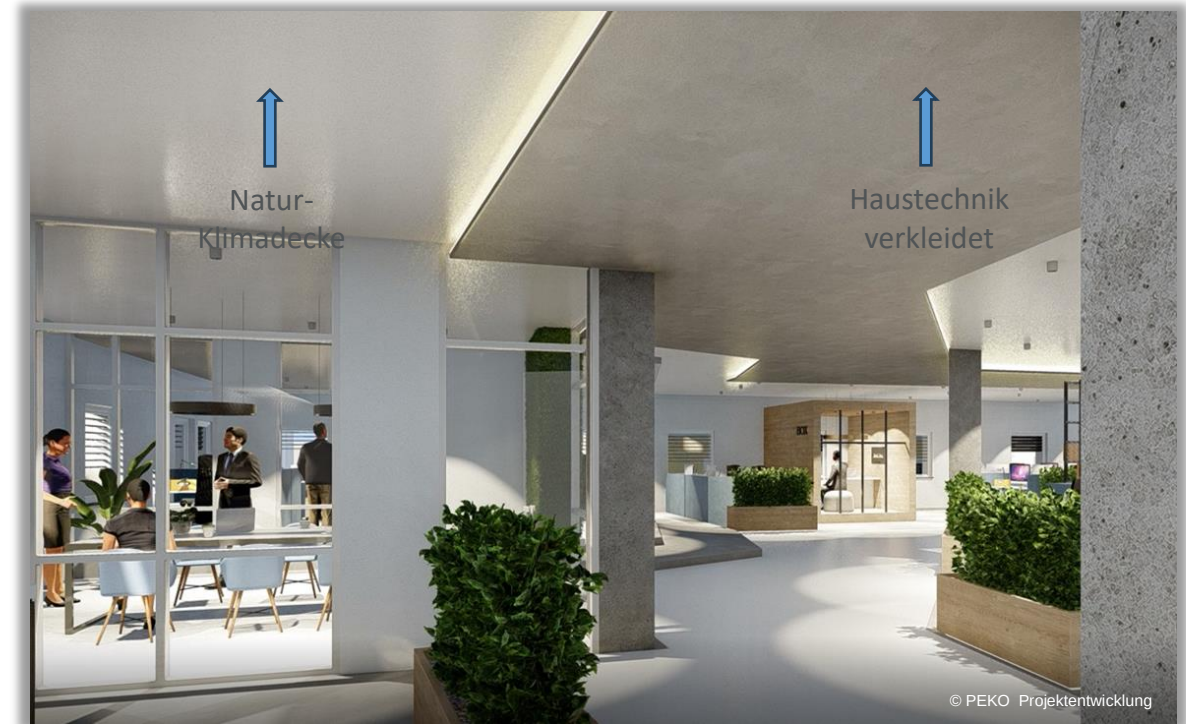
Gewebelage mit HUMID-Universalputz vor Aufbringung der feinkörnigen Lehmfarbe.



Fertige Oberfläche in Q2 Oberflächengüte
Generell in Q2 zwecks Oberflächengröße bleiben!



Beispiele aus der Praxis



Planung Verwaltungsobjekt



Einbauten



© Biohotel Eggenberger, TReinelt

Downlights, Rauchmelder



Raumschall-Ringabsorber, Springler, Lautsprecher



Einbauleuchten, Revi-Klappen



Lampen, Downlights

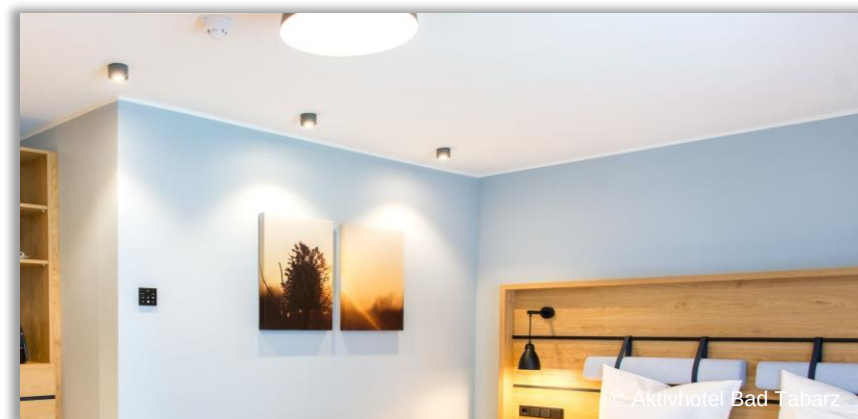
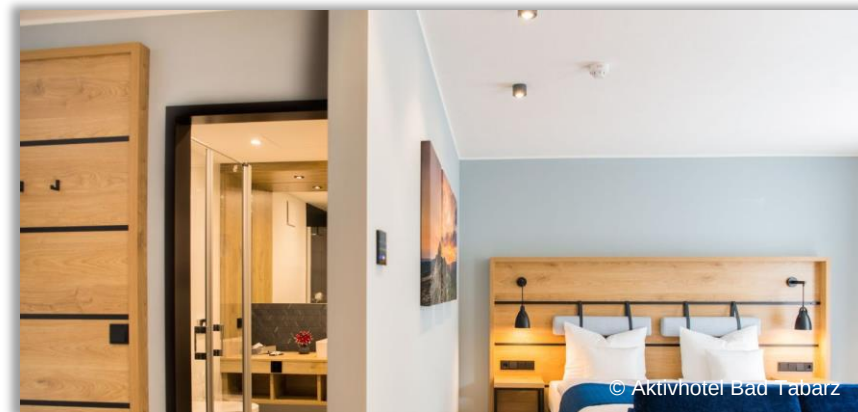


Fertige Decken





Fertige Decken





Beispiele aus der Praxis



vollflächige Belegung einzelner Deckenfelder



Beispiele aus der Praxis



Vollflächige Deckenbelegung mit raumumlaufender indirekter Beleuchtung



Beispiele aus der Praxis



Deckensegel im Rohbau



Deckensegel nach Fertigstellung



Beispiele aus der Praxis



Werkseitig komplett vorgefertigte Cubes, Farbanstrich auf der Baustelle



Beispiele aus der Praxis



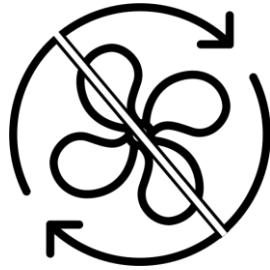
werkseitig vorgefertigte Klimaelemente
max. 25 HUMID-Module (zirka 3,5m²) je Element möglich



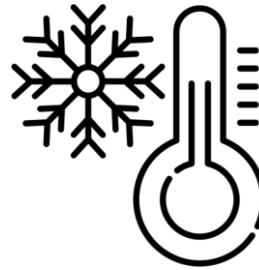
Vorteile im Überblick



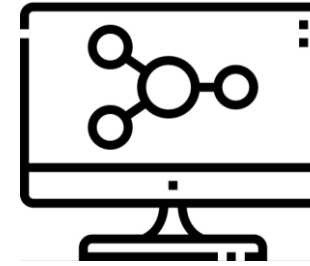
Enormer Feuchtespeicher
($> 1\text{l/m}^2$) und sehr schnelle
Feuchteverwertung



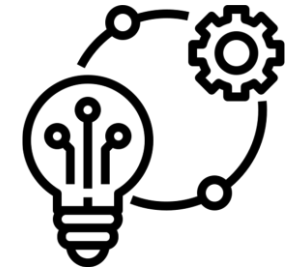
Rein CO₂ gesteuertes
Lüftungskonzept,
freie Lüftung möglich



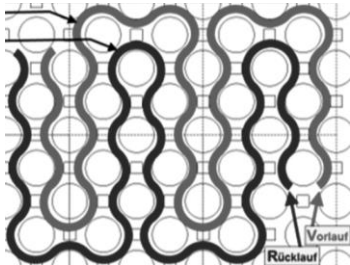
Kühlung mit VL-Temp. von
6 °C unter Taupunkt im
Dauerbetrieb möglich



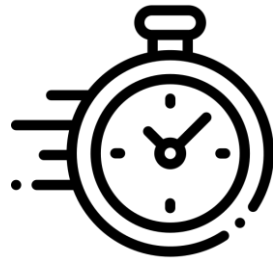
Simulationsprogramm
(Raummodell Fraunhofer-
Institut) vorhanden



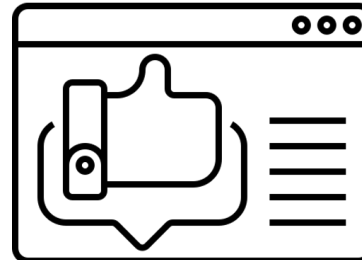
Trockenbausystem mit
Schnittstellen für die
Gebäudetechnik, z.B. Akustik



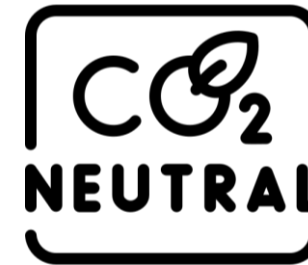
Komplett kupplungsfreie
Verlegung der
Rohrleitungen



Reaktionsschnell trotz
hoher Speichermasse



Geprüft und zertifiziert,
Feuerwiderstand F60



Nahezu CO₂-neutral,
Umweltproduktdeklaration
vorhanden



Sonderförderungen
möglich