

Flächenheiz- und Flächenkühlsysteme

Informationen zum Einstieg / Ein erster Überblick



REFERENZ: Stadtwerke Neumarkt, 650 m² Deckensegel aus gelochten Modulen

Flächentemperierung sorgt für besondere Behaglichkeit durch Strahlung



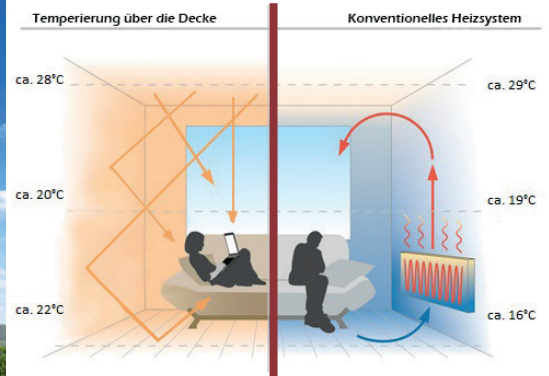
Die Strahlung der Sonne erwärmt die Erdoberfläche.
Flächentemperiersysteme funktionieren nach dem gleichen Prinzip.

Der Strahlungsaustausch zwischen den temperierten Raumflächen und allen anderen Oberflächen im Raum ist für den Menschen besonders angenehm und sorgt für Behaglichkeit und Wohlbefinden.

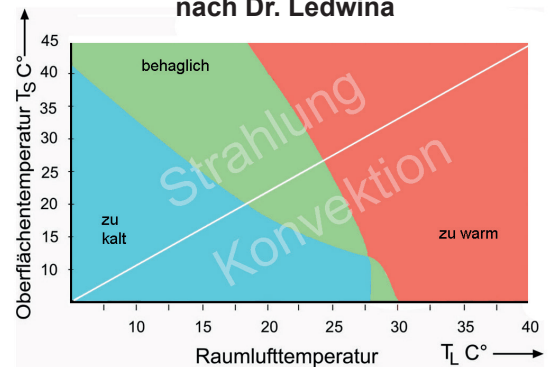
Durch Strahlung entsteht ein wesentlich größerer Wohlfühlbereich (grün) als durch Systeme, die lediglich die Raumluft erwärmen oder abkühlen und diese durch Umwälzung (Konvektion) im Raum verteilen.

Einfluss auf das Wohlbefinden haben neben der mittleren Oberflächen-temperatur und der mittleren Raumlufttemperatur auch die relative Luftfeuchte, Luftbewegungen und persönliche Vorlieben.

Temperaturverlauf Deckenheizung - Heizkörper



Thermischer Komfort nach Dr. Ledwina



Heizen und Kühlen über Decke und Wand mit ClimaDomo



Die besonders hohen Heiz- und Kühlleistungen von bis zu 100 W / m^2 , hohe Energieeffizienz sowie Schallabsorption werden durch die präzise Verarbeitung von Markenprodukten erreicht.



In Knauf-Gipsplatten integrierte Kapillarrohrmatten aus Polypropylen bilden die Basis aller Systeme von ClimaDomo. Im eigenen Werk werden die Platten tief geschlitzt und nach dem Einlegen der Kapillarrohrmatte mit Gips verfüllt.

Jedes Modul bzw. jede Kassette wird nach dessen Position im Raum vorgefertigt - mit allen notwendigen Öffnungen für Kabel, Lampen, Lüftung, etc. Montiert werden diese Elemente wie normale Gipsplatten im Trockenbau.

Heizen & Kühlen in einem System

Heizen

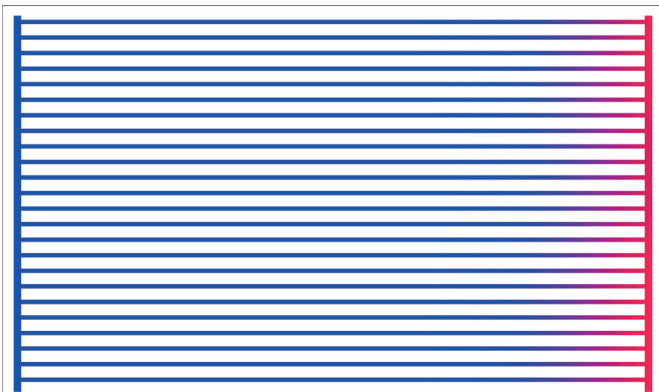
Die Flächen werden mit ca. 35 °C warmem Wasser durchströmt. Es kommt zum Energieaustausch zwischen der warmen Fläche an der Decke und den Objekten im Raum. Fußboden, Möbel und der Mensch werden zu 80 % durch die Strahlung erwärmt. Zu 20 % ist beim Heizen über die Decke Konvektion beteiligt.

Kühlen

Die Flächen werden mit ca. 16 °C kaltem Wasser durchströmt. Die aufgeheizten Möbel und Körper im Raum geben ihre Wärmeenergie zu 60 % über Strahlung an die kühleren Flächen ab. Natürlich steigt warme Luft nach oben, kühlt sich dort ab und fällt wieder nach unten. Zu 40 % ist beim Kühlen Konvektion beteiligt.



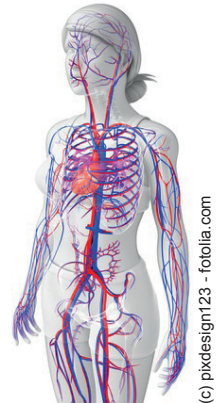
Blutkreislauf war Vorbild für Kapillarrohrmatten



Über den Vor- und Rücklauf von Arterien und Venen werden Lebewesen parallel durchströmt.

Die von der Natur geschaffenen Netzwerke aus feinen Adern versorgen sie nicht nur mit Nährstoffen, sondern regulieren auch hervorragend Wärme.

Dieses effiziente System diente als Vorbild bei der Entwicklung der Kapillarrohrmatte in den 80er Jahren.

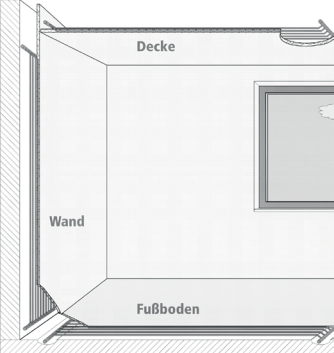


Marktüberblick Flächentemperierung

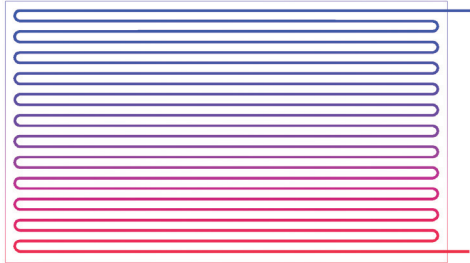
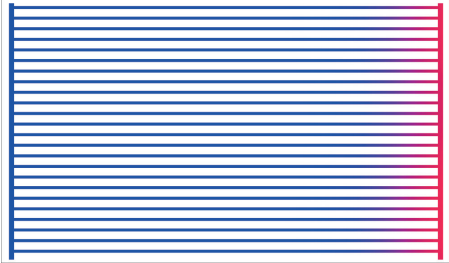
Wo liegt die Fläche im Raum?	Wo liegen die Rohrleitungen?	Wie verlaufen die Rohrleitungen?
<ul style="list-style-type: none"> • Decke • Wand • Fußboden 	<ul style="list-style-type: none"> • im Putz • rückseitig der Trockenbauplatte • integriert in Trockenbauplatte 	<ul style="list-style-type: none"> • seriell (Mäander, links) • parallel (Kapillarrohrmatte, rechts)

Auch die Betonkernaktivierung wird der Flächentemperierung zugeordnet. Diese findet hier keine Berücksichtigung, weil sie meist lediglich Grundlasten abfangen und stets in Kombination mit einem schnell(er) reagierendem Heiz- und Kühlsystem eingesetzt werden.

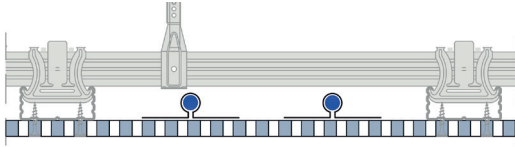
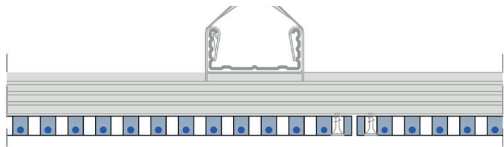
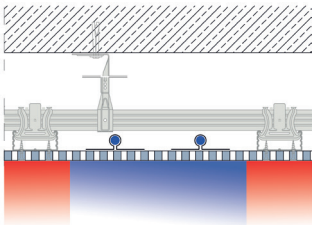
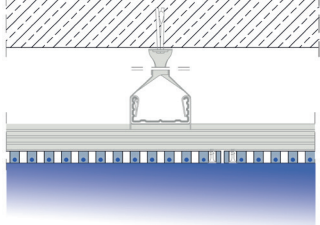
Vorteile gegenüber Fußbodenheizung

	Fußbodenheizung	ClimaDomo für Wand und Decke
	 <p>Prinzip: Meist im Estrich mäanderförmig verlegtes Rohr zur Raumtemperierung über den Boden.</p> <p>Hinweis: Gültig ist auch die Gegenüberstellung „seriell durchströmte Singelrohr-System“ und „parallel durchströmtes System“.</p>	<p>Prinzip: In Gipsplatten integrierte Kapillarrohrmatten</p> <p>andere Prinzipien für Wand & Decke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rohrleitungen im Putz • Rohrleitungen rückseitig der Trockenbauplatte
Heizen & Kühlen in einem System möglich	Fußbodenkühlung wird als unangenehm empfunden, oft wird deshalb eine zusätzliche Klimaanlage eingesetzt.	Heizen und Kühlen in einem System minimiert die Gebäudetechnik-Kosten
Energieeffizienz	höhere Vorlauftemperaturen, größere Wassermenge (genaue Zahlen: siehe Hersteller)	geringe Vorlauftemperaturen (Heizen mit ca. 35 °C, Kühlen mit ca. 16 °C) geringe Wassermenge (0,37 l / m²)
Reaktionszeit	mehrere Stunden Gründe: stabilerer Aufbau mit mehr Material zwischen Raum und Rohr, mehr Wasser pro m²	ca. 10 Minuten Gründe: 1,5 mm nah an der Oberfläche liegenden Rohrleitungen, nur 0,37 l Wasser pro m²
Behaglichkeit	mehr Staubaufwirbelung (höherer Konvektions-Anteil) stärkere Venenbelastung (Wärme von unten) Ggf. unangenehme Zugluft durch Klimaanlage	kaum Staubaufwirbelung (höherer Strahlungs-Anteil) keine Venenbelastung (Wärme von oben) Heißer Kopf und kalte Füße? Nur wenn Vorlauf-Temperaturen über der Körpertemperatur liegen!

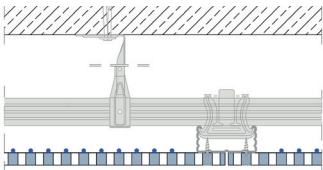
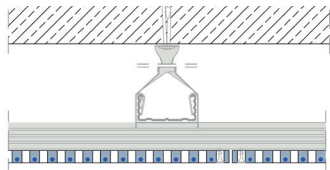
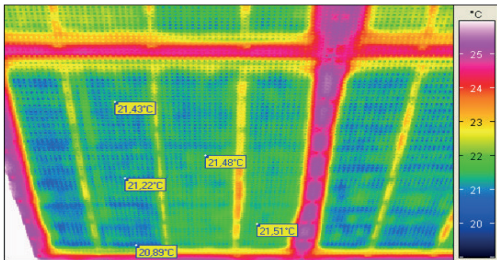
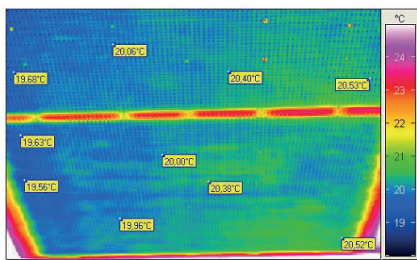
Vorteile gegenüber seriell durchströmten Systemen

Vorteile	Seriell durchströmtes System	ClimaDomo (parallel durchströmtes System)
Prinzip	Bei einem Einrohr- bzw. Singlerohr-System wird ein langes Rohr (in Schlaufen oder als Schnecke) verlegt. 	Eine Kapillarrohrmatte ist ein flächiger Verbund vieler dünner Rohre mit einem Verteilrohr und einem Sammelrohr. 
Rohrlängen	bis zu 40 Meter	ca. 2 Meter
Druckverlust	vergleichsweise hoch (ca. 18,8 kPa / 2 m ² bei 70 kg / h) beeinflusst Investitions- und Betriebskosten der Pumpe, Anzahl der Heiz- & Kühlkreise	besonders gering (ca. 1,9 kPa / 2 m ² bei 70 kg / h)
Wärmeausstausch	mit Zeitverzögerung, ungleichmäßig, energetisch weniger effizient	ohne Zeitverzögerung, sehr gleichmäßig und intensiv, sowie energetisch äußerst effizient

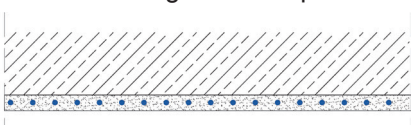
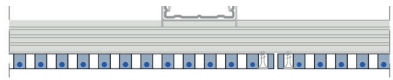
Vorteile gegenüber Systemen mit Wärmeleitblechen

Vorteile	Systeme mit Wärmeleitblechen	ClimaDomo (System ohne Wärmeleitbleche)
Prinzip	Ein langes Rohr wird in Schlaufen verlegt, Wärmeleitbleche sorgen für die Energieübertragung an die Trockenbauplatte. 	Die dünnen Rohre liegen innerhalb der Gipsplatte, zwischen der Lochung. 
Schallabsorption	Klasse D / E (Bleche verdecken Großteil der Lochung)	Klasse B / C, α _w bis 0,8 (Rohrleitungen exakt zwischen Lochung)
Anteil aktive Fläche	aktive Fläche = Fläche d. Wärmeleitbleche Enorme Einschränkungen durch Unterkonstruktion und Öffnungen 	aktive Fläche = (fast) komplette Gipsplatte Kaum Einschränkungen durch Unterkonstruktion und Öffnungen 

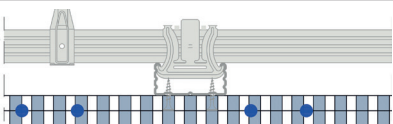
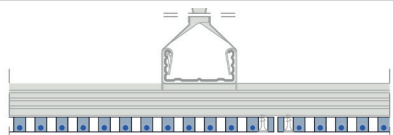
Vorteile gegenüber Auflege-Systemen

Vorteile	Auf Gipsplatte rückseitig aufgelegte Kapillarrohrmatte	ClimaDomo (in Gipsplatte integrierte Kapillarrohre)
Prinzip	Die Kapillarrohrmatte wird zwischen die Unterkonstruktion gespannt und liegt auf der Rückseite der Gipsplatte. 	Die dünnen Rohre liegen innerhalb der Gipsplatte, zwischen der Lochung. 
Einsatzgebiet	nur Decke	Decke und Wand
Heiz- und Kühlleistung	Kühlen: 60 - 70 W / m ² (bei 10 K*) Heizen: 60 - 70 W / m ² (bei 15 K*) * Differenz zwischen Raumtemperatur und mittlerer Wassertemperatur	Kühlen: 80 - 90 W / m ² (bei 10 K*) Heizen: 80 - 90 W / m ² (bei 15 K*)
Wärmeaustausch Anteil aktive Fläche	 Einschränkungen im Bereich der Unterkonstruktion, eingeschränkter Kontakt zwischen Wärmeträger und Gipsplatte	 Keine Einschränkungen im Bereich der Unterkonstruktion, besserer Kontakt zwischen Wärmeträger und Gipsplatte

Vorteile gegenüber Rohrleitungen im Putz

Vorteile	eingeputzte Kapillarrohrmatte	ClimaDomo (in Gipsplatte integrierte Kapillarrohre)
Prinzip	Die Kapillarrohrmatte wird an Rohdecke bzw. Wand befestigt und überputzt. 	Die dünnen Rohre liegen innerhalb der Gipsplatte, zwischen der Lochung. 
Schallabsorption	Reflektion statt Absorption	Klasse B / C (α_w bis 0,8)

Vorteile gegenüber integrierten Single-Rohr-Systemen

Vorteile	in Gipsplatte integriertes Single-Rohr	ClimaDomo (in Gipsplatte integrierte Kapillarrohre)
Prinzip	Die Rohre liegen innerhalb einer doppelten Gipsplatte und sind im Bereich der Umlenkung durch die Lochung hindurch sichtbar. 	Die dünnen Rohre liegen innerhalb der Gipsplatte, zwischen der Lochung. 
Sichtbarkeit Rohrleitungen		

Wasseraufbereitung bei Flächenheiz- und Flächenkühlsystemen

Früher war Wasseraufbereitung nicht notwendig

In Heizungsanlagen früherer Generationen (wie Schwerkraftheizungen) konnten Ablagerungen und Schwebeteilchen keinen großen Schaden anrichten. Große Rohr- und Ventildurchmesser hatten ein geringes Verschluss-Risiko und verschlammte Gußheizkörper oder Heizkessel waren in ihrer Funktionalität kaum eingeschränkt. Allerdings war der Energieverbrauch dieser Systeme sehr hoch.

Alle modernen Anlagen benötigen aufbereitetes Wasser

Durch niedrige Vorlauftemperaturen, geringe Wassermengen und effiziente Aggregate kann heute viel Energie gespart werden. Die Durchgänge in Ventilen, Pumpen und anderen Bauteilen werden jedoch immer geringer. Beim Heizen und Kühlen über Flächen erhöht sich so die Gefahr von Ablagerungen. Deshalb sollten sie grundsätzlich mit aufbereitetem Wasser betrieben werden, wie die VDI 2035 empfiehlt.

VDI 2035

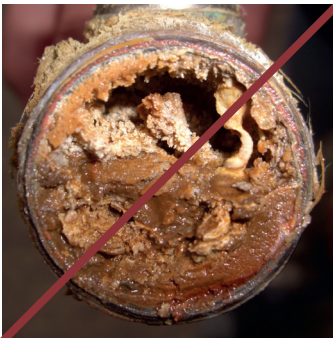
VDI ist eine Richtlinienreihe vom Verein Deutscher Ingenieure.

2035 beschreibt den Stand der Technik für die Wasserqualität von Warmwasser-Heizungsanlagen nach DIN 4751-1/-3 bis max. 100°C.

Sie dient dazu, Schäden durch Korrosion und Steinbildung zu minimieren.

ClimaDomo berücksichtigt bei allen Angaben und Empfehlungen die VDI 2035.

Korrosionsschlamm verhindern - Verschluss vermeiden



Ursache für Verschlammung ist immer das Anlagenmedium

Sauerstoffdiffusionsdichte Rohre mit großem Rohrdurchmesser lösen das Problem der Verschlammung nicht. Sie verzögern nur den Verschluss. Und Kapillarrohrmatten verstärken die Problematik nicht, auch wenn das häufiger behauptet wird.

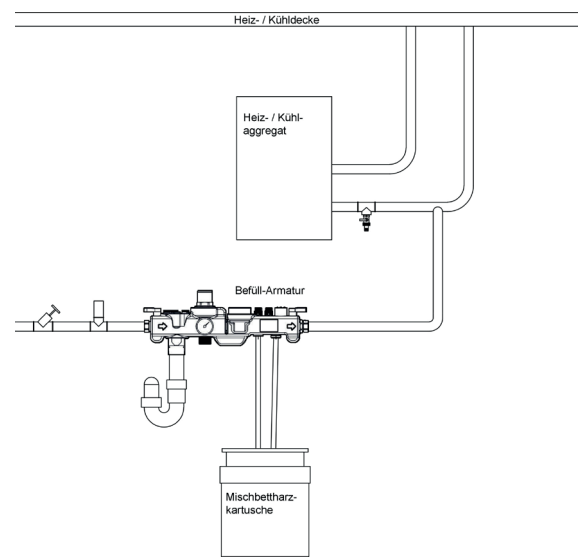
Denn kein Heiz- und Kühlsystem kann 100% sauerstoffdicht sein. Selbst bei Systemen mit sauerstoffdichten Rohrleitungen dringt Sauerstoff über Ventile und Verbindungen langsam, aber stetig in das Anlagenmedium ein.

Sauerstoffhaltiges, nicht aufbereitetes Wasser begünstigt die Korrosion von Metallen. Sind korrosionsgefährdete Bauteile in der Anlage, ist ein Inhibitor beizumischen, der einen Schutzfilm aus Molybdän erzeugt.

Das Reichstagsgebäude in Berlin wird seit 1995 mit sauerstoffdiffusionsoffenen Kapillarrohren temperiert - ohne Komplikationen, weil mit nachhaltig aufbereitetem Wasser.

Unkomplizierte Aufbereitung von Trinkwasser in 3 einfachen Schritten

Entzug	aller löslichen / gelösten Stoffe durch Vollentsalzung des Trinkwassers mit Mischbettharzkartusche
Zusatz	von notwendigen Stoffen für reibungslosen Betrieb. Inhibitor zur Verhinderung von Korrosion und zur Stabilisierung des pH-Wertes
Kontrolle	des Anlagenmediums, jährliche Werte sind zu protokollieren



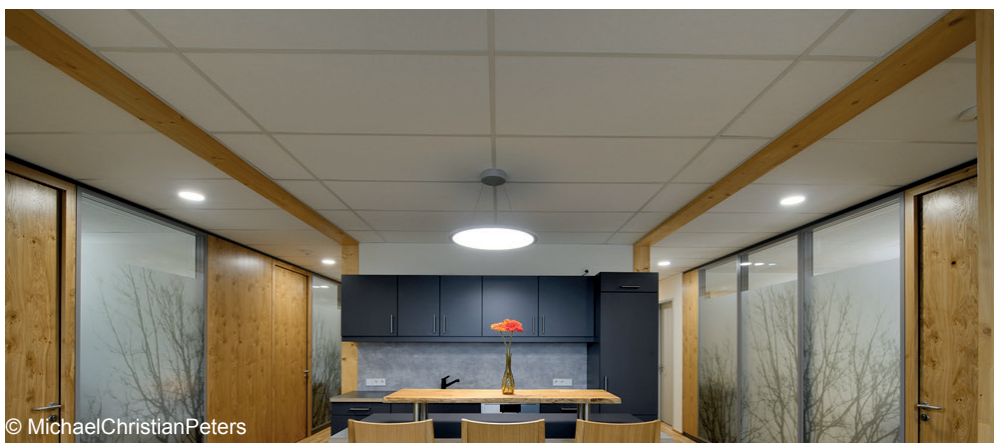
Die Kosten für die Entsalzung und den Inhibitor liegen übrigens bei ca. 0,32 € pro Liter Anlagenmedium.

Mehr Informationen dazu erhalten Sie im ClimaDomo-Merkblatt „nachhaltige Wasseraufbereitung“.

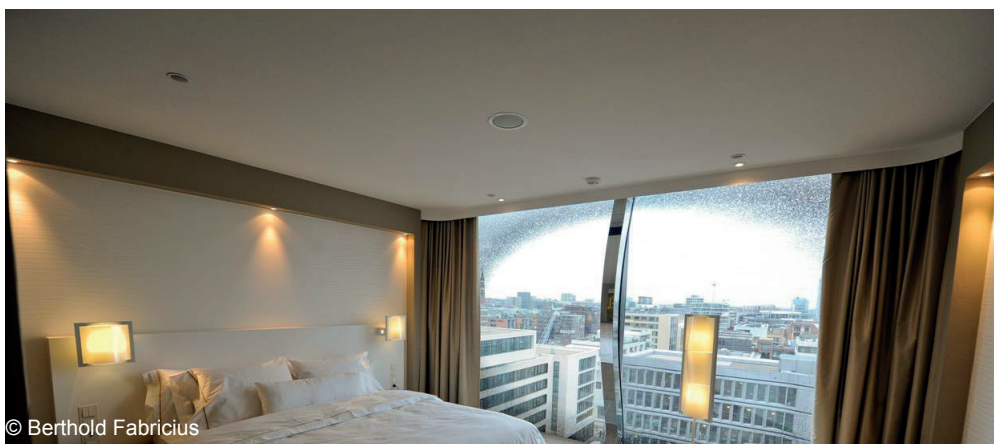
Einige Referenzen von ClimaDomo



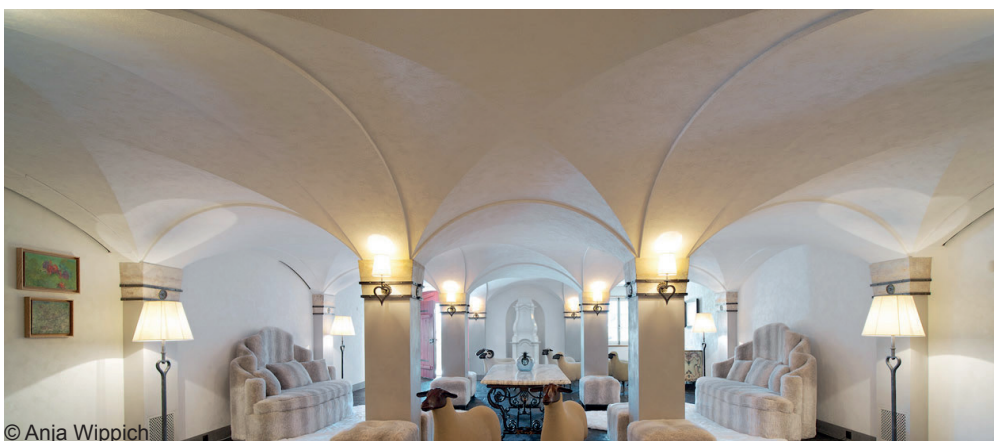
Hotel New Century
Offenbach
1.800 m²
Ungelochte Moduldecken



Niedersächsische
Landesforsten
Braunschweig
750 m²
Kassettendecken



Westin Hotel
der Elbphilharmonie
Hamburg Hafencity
10.000 m²
Ungelochte Moduldecken



Private Chalets
Schweiz
2.000 m²
Designdecken
(Kuppeln und Gewölbe)