



Trockenbau-Klimadecke

**RAUM-K FLEX**

powered by

singular

# INHALTS- VERZEICHNIS

Warum Raum-K? – Wir müssen handeln.

Über das antarktische Eis lässt sich der natürliche CO<sub>2</sub>-Gehalt unserer Atmosphäre historisch zurückverfolgen. 800.000 Jahre lang schwankte der Wert zwischen 160 und 300 ppm.

Seit der Industrialisierung ist er durch die Emission von Treibhausgasen erstmals über 400 ppm gestiegen. Heute lässt sich also schon fast ein Drittel der gesamten CO<sub>2</sub>-Konzentration auf den Menschen zurückführen – Tendenz steigend. Dieses zusätzliche CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre bewirkt den Klimawandel, den wir für die Zukunft des Planeten um jeden Preis aufhalten müssen. Und zwar so schnell wie möglich, denn er lässt sich nicht mehr umkehren. Raum-K macht die Wärmewende möglich mit der wir fast ein Drittel des deutschen Endenergieverbrauchs von fossiler auf regenerative Energie umstellen können.

Deswegen setzen Sie jetzt auf Raum-K –  
New World of Energy.

SEITE 4 – 7

## 1. Potenzial einer Klimadecke

SEITE 8 – 9

## 2. Raum-K Flex Eigenschaften

SEITE 10 – 11

## 3. Raum-K Top Eigenschaften

SEITE 12 – 17

## 4. Montagevarianten

- 4.1 Direkte Montage
- 4.2 Abgehängte Montage
- 4.3 Dachschrägen und Holzbalken

SEITE 18 – 19

## 5. Sanierung

SEITE 20 – 23

## 6. Neubau

- 6.1 Sparpotenzial im Holzbau

SEITE 24 – 25

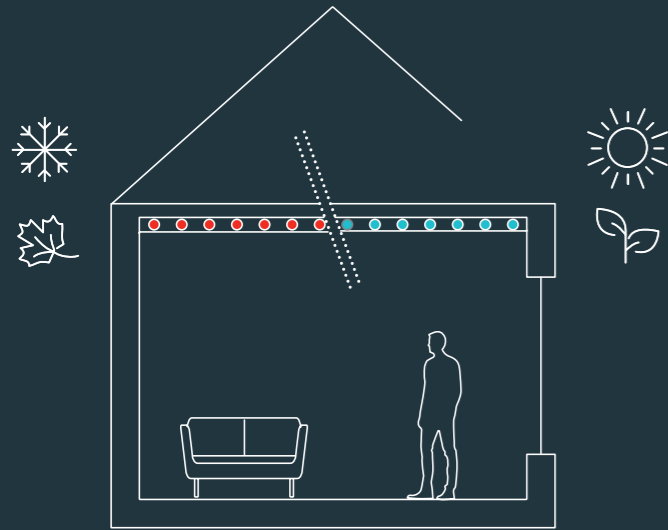
## 7. Raumakustik

SEITE 26 – 31

## 8. Systemleistung

- 8.1 Leistung ermitteln
- 8.2 Heizen
- 8.3 Kühlen

# POTENZIAL EINER KLIMADECKE



## Kombinierte Heizung und Kühlung

Wärmepumpen sind auf dem Vormarsch: Bereits über 40 % der Neubauten nutzen sie für den effizienten Betrieb ihrer Flächentemperierung. Im Wohnbau erzeugen die Pumpen hauptsächlich Wärme für Fußbodenheizungen – und lassen ihr Kühlungspotenzial ungenutzt.

### EINE KLIMADECKE KANN BEIDES: HEIZEN UND KÜHLEN.

Bislang wird das Kühlen viel zu selten ausgeschöpft, bzw. mit einem zusätzlichen Klimagerät ausgeglichen. Eine reversible Wärmepumpe bietet ideale Voraussetzungen für ein ganzjährig behagliches Raumklima und höchste Energieeffizienz. Klimadecken aktivieren dieses Potenzial und rüsten das Gebäude schon heute für den verstärkten Kühlbedarf, der uns im Zuge des Klimawandels erwarten wird.

## Kühlen ohne Erkältungsrisiko

Das Gebläse dröhnt und permanent strömt kalte Luft durch den Raum. Räumlichkeiten mit derartigen Mängeln sind sehr häufig anzutreffen. Klimaanlage können im Vergleich hierzu stärker kühlen, aber verursachen mit hohem Energieaufwand oft unbehaglich kalte Zugluft. Erfreulicherweise haben sich inzwischen Klimadecken für die Gebäudeklimatisierung etabliert. Diese bieten für vielfältige Einsatzorte praxisrelevante Vorteile, wie eine absolut geräuschlose Kühlung ohne unangenehme Zugluft.

## Behagliche Wärme ohne Heizungsluft

Kennen Sie das angenehme Gefühl, an einem klaren Wintertag von der Sonne gewärmt zu werden? Die Luft ist kühl, aber die Wärmestrahlung gleicht das aus.

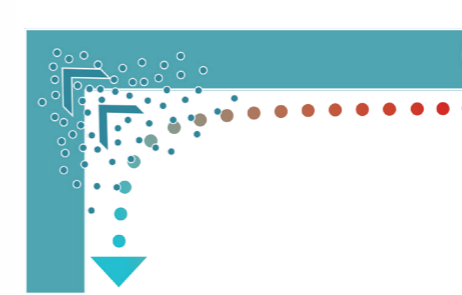
Nach diesem Prinzip funktioniert auch das Heizen mit der Mineral Klimadecke. Sämtliche Oberflächen im Raum werden erwärmt und strahlen diese Wärme an uns ab. Dies senkt den Heizwärmebedarf. In einem solchen Raum sind wir Menschen rundum von sanft temperierten Heizflächen umgeben. So muss die Luft nicht überheizt und damit ausgetrocknet werden – wir fühlen uns rundum wohl.

## Gesunde Atemluft

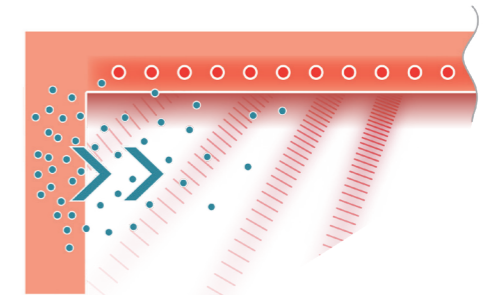
Ein Mensch atmet tagtäglich 24.000 mal. Das sind bis zu 12.000 Liter Luft<sup>1</sup>, die in unsere Lungen strömen – inklusive aller Stoffe, die darin schweben. Darunter ist vor allem Hausstaub, welcher hauptsächlich aus Milbenkot sowie weiteren organischen Bestandteilen besteht. Vor allem Allergiker wissen um den Wert eines staubarmen Raumklimas. Mit einer Klimadecke basierend auf Strahlungswärme können Menschen sauberere Luft einatmen, denn sie wirbelt beim Heizen erheblich weniger Staub auf als Systeme auf Basis von Konvektion.

## Gegen Schimmel und Feuchtigkeit

Schimmel ist mehr als unangenehm und gefährlich für Menschen und Gebäude. Durch geringes Lüften wächst das Risiko für einen schädlichen Schimmelbefall. Klimadecken beugen der Schimmelbildung aktiv vor, denn sie erwärmen in erster Linie die Raumhülle – nicht die Luft. Sind die Wände wärmer als die Luft, bleiben sie trocken und bieten dem Schimmel keinen Nährboden.



Ist die Luft wärmer als die Hüllflächen, kühlt sie sich an ihnen ab. Dadurch steigt die relative Luftfeuchte und es dringt Feuchtigkeit ins Mauerwerk.

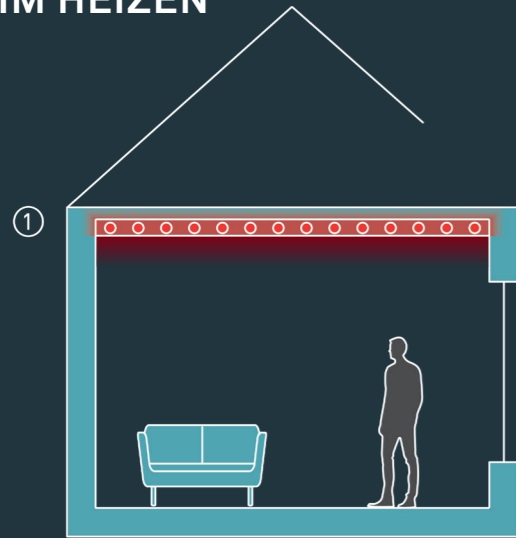


Ist die Luft kälter als die Hüllflächen, erwärmt sie sich an ihnen. Dabei verdunstet sie Wasser: Das Mauerwerk trocknet.

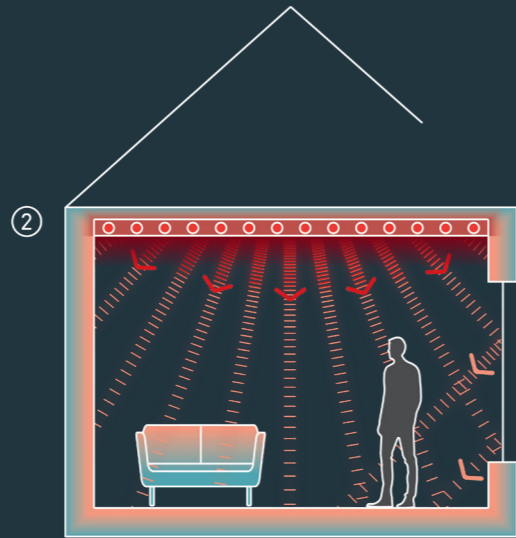
1. R. F. Schmidt, G. Thews, Physiologie des Menschen, Springer, Berlin, 1995

# FUNKTIONSWEISE EINER KLIMADECKE

## BEIM HEIZEN



Warmes Wasser strömt durch Rohre in der Decke und beheizt deren Oberfläche. An der warmen Deckenoberfläche erwärmt sich die Luft.

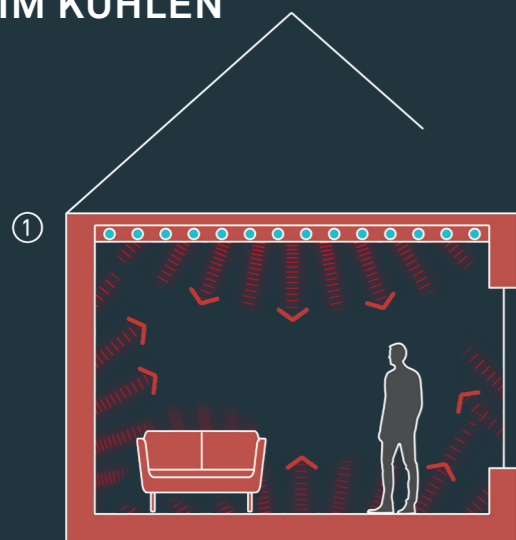


Die Warmluft kann an der Decke weder aufsteigen noch abkühlen: Die Konvektion ist ausgebremst. Wärme wird nur noch mit Wärmestrahlung an Boden, Wände und Möbel übertragen.



Alle Oberflächen sind nun wärmer als die Raumluft. Wie die Decke strahlen sie ihre Wärme sanft und gleichmäßig in den Raum.

## BEIM KÜHLEN



Sind die Oberflächen im Sommer aufgeheizt, strahlen sie viel Wärme in den Raum. Durch die Rohre der Klimadecke wird nun kaltes Wasser geleitet, um die Deckenoberfläche zu kühlen.



Die abgekühlte Deckenoberfläche absorbiert Wärmestrahlung aus dem Raum. Diese Wärme führt sie permanent mit ihrem Kühlwasser ab. Der Strahlungsaustausch zwischen der kühlen Decke und den warmen Oberflächen kühlt jetzt auch die Wände, den Boden und die Möbel.



Die abgekühlten Oberflächen strahlen weniger Wärme in den Raum und erlauben dem Körper wieder eine behagliche Wärmeregulation, ohne zu schwitzen. Denn auch der Körper gibt seine überschüssige Wärme durch den Strahlungsaustausch an kühlere Oberflächen ab.

## Heizen mit Wärmestrahlung

Eine Klimadecke bringt die Wärme fast ausschließlich über die Abgabe von Wärmestrahlung in den Raum. Dadurch erwärmt sie in erster Linie die Oberflächen: Decke, Wand, Boden und Möbel werden wärmer als die Luft. Und je wärmer die Oberflächen sind, desto mehr Wärme strahlen sie selbst an ihre Umgebung ab.

Die reine Wärmestrahlung der Klimadecke verwandelt quasi jede Oberfläche des Raumes in eine sanft temperierte Flächenheizung. Die Luft bleibt dagegen angenehm frisch und wird nicht überheizt. Für Menschen ist dieses Raumklima äußerst behaglich.

## Kühlen mit Wärmestrahlung

Durch direkte Sonneneinstrahlung und Abwärme können sich die Wände und der Fußboden im Sommer stark aufheizen. Diese überhitzten Oberflächen strahlen sehr viel Wärme ab und stören die natürliche Wärmeregulation des Menschen.

Darum kühlt man mit Hilfe der Decke: Alle überhitzten Oberflächen übertragen ihre Wärme nun per Strahlungsaustausch an die kühlere Klimadecke, wo sie kontinuierlich mit dem Kühlwasser abgeführt wird. Dabei erkalten die Oberflächen und strahlen entsprechend weniger Wärme in den Raum. Jetzt kann der Mensch seine überschüssige Wärme wieder an die kühlere Umgebung abstrahlen und fühlt sich wohl.

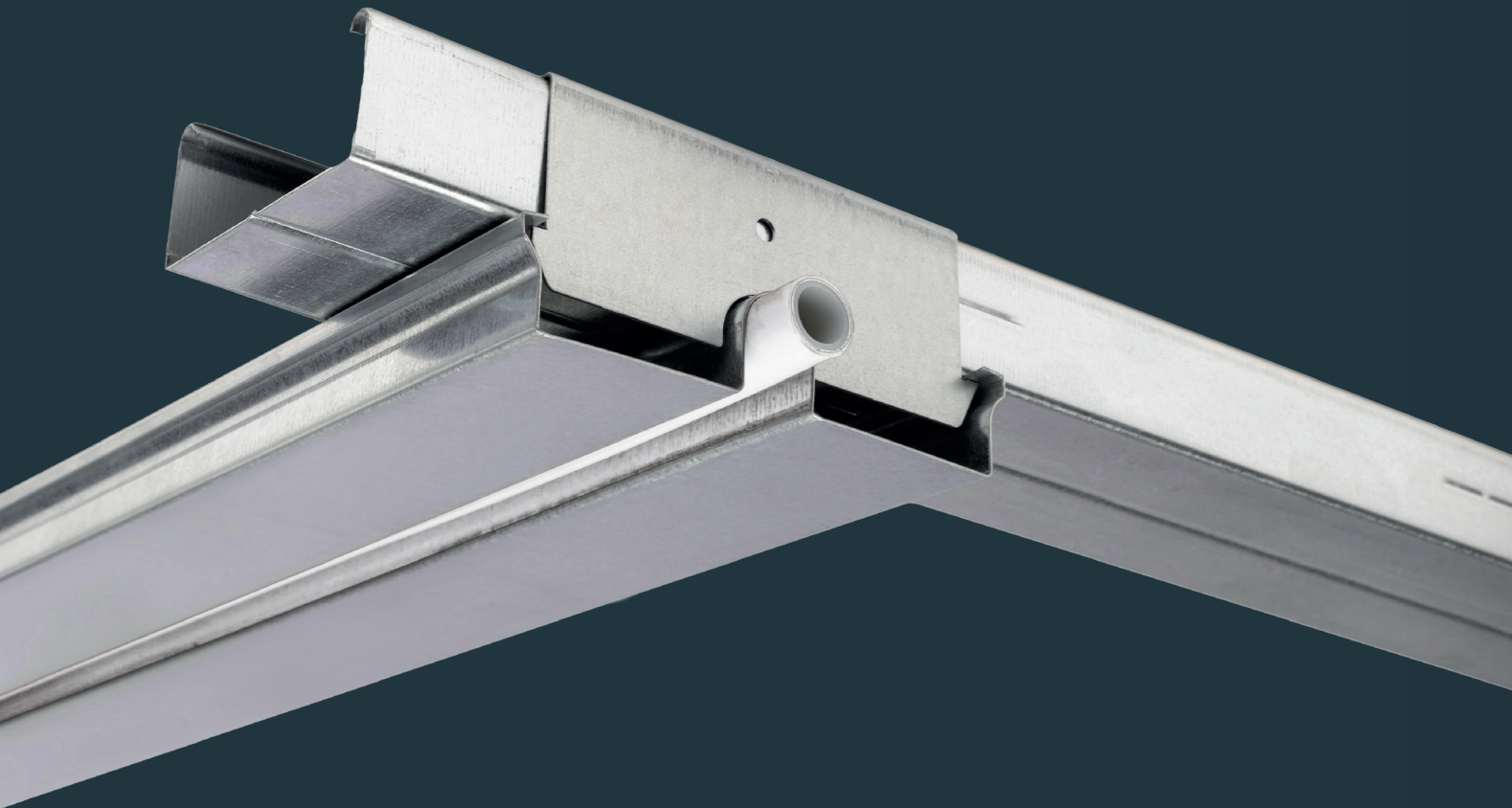
Idealerweise wird die Klimadecke durch eine kontrollierte Wohnraumlüftung ergänzt: Diese entfeuchtet die Luft beim hygienischen Luftwechsel und ermöglicht dadurch eine beliebig starke Klimatisierung.

# RAUM-K FLEX EIGENSCHAFTEN



Aktivierbare Fläche:	100 %
Aufbauhöhe:	ab 30 mm
Reaktionszeit:	15 Minuten
Brandschutz:	bis F 30
Akustik-Optimierung:	Lochdecke
Heizleistung <sup>1</sup> :	75,00 W/m <sup>2</sup> in Anlehnung an DIN EN 14037   Δt 15 K
Kühlleistung <sup>1,2</sup> :	75,00 W/m <sup>2</sup> in Anlehnung an DIN EN 14240   Δt 10 K

- 1 Höhere Leistungen (z. B. Heizung über 120 W/m<sup>2</sup> und Kühlung über 101 W/m<sup>2</sup>) sind möglich und abhängig von Bauform, Materialauswahl, Systemtemperatur, Rohrabstand und Δt zur Raumtemperatur.  
 2 Um die volle Kühlleistung abzurufen und dabei Tauwasser auszuschließen, muss man der Raumluft Feuchtigkeit entziehen. Zur Entfeuchtung genügt die ohnehin meist installierte Lüftungsanlage für den hygienischen Mindestluftwechsel.



## Passt in jeden Raum

Ist die Klimadecke Raum-K Flex für Ihre Immobilie geeignet?

Da sind wir äußerst zuversichtlich, denn das patentierte Trockenbau-System passt sich flexibel jedem Grundriss an. Es kann selbst an Dachschrägen und zwischen Holzbalken verlegt werden. Und es spielt auch keine Rolle, ob die Rohdecke aus Beton oder Holz besteht.

Je nach Bedarf lässt sich diese Klimadecke direkt montieren, wodurch die Raumhöhe nur um drei Zentimeter herabgesetzt wird. Oder sie wird abgehängt, um Raum für die Haustechnik zu schaffen.

## 100 % belegte Decke

Das flexible Trockenbausystem aktiviert in jedem noch so verwinkelten Raum die gesamte Deckenfläche. Dadurch erzielt die Klimadecke die gleiche Leistung wie herkömmliche Heizsysteme bereits mit geringeren Vorlauftemperaturen. Im Endeffekt steigt dadurch die Energieeffizienz und das System harmonisiert besonders gut mit Wärmepumpen.

## Schnell geplant und ab Lager lieferbar

Andere Deckensysteme – seien es vorgefertigte Kassetten, Registerdecken oder Beton-Halbfertigteile – müssen präzise vorgefertigt werden und erfordern aufwendige Planung. Das bedeutet relativ lange Lieferzeiten.

Dagegen sind die Profile von Raum-K Flex jederzeit verfügbar und werden einfach vor Ort eingepasst.

# RAUM-K BOARD UND RAUM-K TOP BOARD EIGENSCHAFTEN

## DIE GIPSPLATTEN FÜR JEDE DECKENLAGE

Die Raum-K Board und Top Board sind einzigartige Spezialgipsplatten mit hervorragenden Wärmeleiteigenschaften für den Einsatz in Flächenheiz- und Flächenkühlsystemen. Ihre spezielle Kernzusammensetzung garantiert neben der hohen Wärmeleitfähigkeit ein geringes Quellen und Schwinden bei veränderten klimatischen Bedingungen. Dadurch können größere und ästhetischere Flächen mit geringeren Dehnungs- und Bewegungsfugen realisiert werden.

powered by

**KNAUF**



# UNSER STARKER PARTNER: KNAUF

## Ein Gips-Multitalent Duo

Die Raum-K Board und die Top Board sind Spezialtrockenbauplatten, die alles miteinander vereinen! Mit ihren herausragenden technischen Eigenschaften und ihren glatten Oberflächen überzeugen sie auf ganzer Linie. Sie lassen sich mittels ritzen und brechen einfach und schnell verarbeiten, was sie für besonders hochwertige Trockenbausysteme qualifiziert. So können die Raum-K Board und Top Board als thermisch wirksame Beplankungen für Flächenkühl- und Flächenheizsysteme in Krankenhäusern, Pflege-, Ausbildungs-, Freizeit- und Sporteinrichtungen, sowie Bürogebäuden, Hotels und im Wohnungsbau eingesetzt werden. Aufgrund ihrer hohen Dichte, bietet das Duo neben den besonderen Wärmeleiteigenschaften auch optionale Schall- und Akustikeigenschaften.

## Raum-K Flex mit Raum-K Board und Top Board

Wir sind stolz darauf, Ihnen ein besonders starkes Duo als universelles Raum-Klima System, anbieten zu können. Durch unseren Kooperationspartner Knauf setzen wir auf die ganze Leistungskraft. Knauf empfiehlt Ihre Themoboard bzw. Thermoboard Plus Platten für das Raum-K System. Setzen Sie auf die Nummer 1 im Trockenbau wenn Sie ein leistungsstarkes, effizientes und zukunftsfähiges Heiz- und Kühlsystem in Ihrem Bauvorhaben planen. In unserer synergetischen Kooperation vereinen sich jahrzehntelange Erfahrung und Expertise.

## Die Vorteile auf einen Blick

- Spezielle Kernrezeptur für eine hohe Wärmeleitfähigkeit
- Einfache und schnelle Verarbeitung
- Geringes Quell und Schwindverhalten für großflächigere ästhetische Decken und Flächen mit einer besonders langen Kantenlänge von 7,5 m (Heizen & Kühlen) bis zu 15 m (nur Kühlen)
- Hohe Stoßfestigkeit
- Dauertemperatur (max.) Obergrenze  $\leq 50$  °C.

## Die Hardfacts

	Standard Raum-K Board	Hochleistung Raum-K Top Board
<b>Dicke / Breite / Länge</b>	10 / 1.250 / 2.000 mm	
<b>Plattentyp nach EN 520</b>	DF	
<b>Plattentyp nach DIN 18180</b>	GKF	
<b>Kantenform</b>	HRAK / SFK	
<b>Palettierung</b>	50 Stück	
<b>Inhalt pro Palette</b>	125 m <sup>2</sup>	
<b>Gewicht pro m<sup>2</sup></b>	(ca.) 10,2 kg	(ca.) 10,1 kg
<b>Verschraubung</b>	TB 3,5 x 23 mm	
<b>Wärmeleitfähigkeit</b>	ca. 0,30 W/(m·K)	ca. 0,52 W/(m·K)
<b>Lochung</b>	in allen gängigen Lochbildern verfügbar	



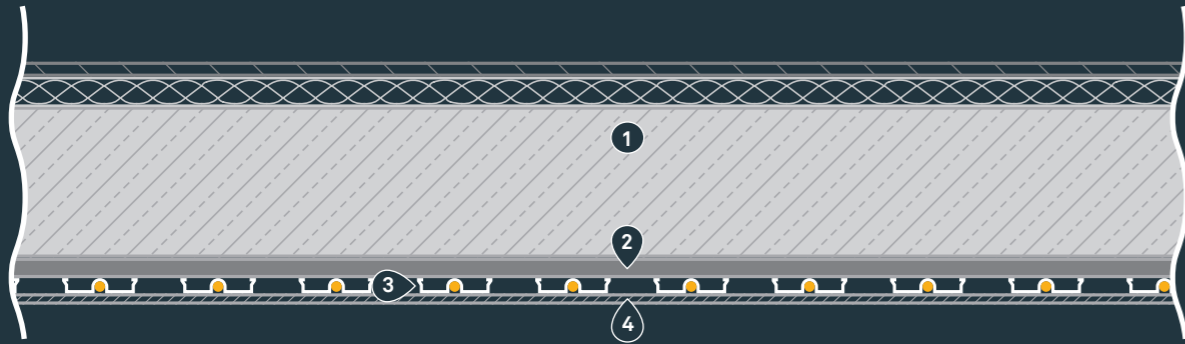
**Auch in Kombination mit Raum-K Buffer**

# MONTAGE VARIANTEN



## Aufbau

- 1 Decke (Holz, Beton, ...)
- 2 Tragprofil oder Konterlattung
- 3 Wärmeleitprofil mit integrierter Heiz- / Kühlleitung
- 4 Unterdecke: Raum-K Top Platten



## DIREKTE MONTAGE

### Direkt auf die Rohdecke montiert

Die Montage der Wärmeleitprofile erfolgt normal auf eine Konterlattung oder Tragprofile, um mit weniger Bohrlöchern auszukommen. Wenn es um jeden Millimeter geht, können die Wärmeleitprofile auch direkt an die Decke montiert werden. In diesem Fall beträgt die Aufbauhöhe nur 30 mm inklusive Beplankung oder 20 mm ohne Beplankung. Die Röhre werden einfach in die Sicke der Wärmeleitprofile gedrückt. Zwischen der Decke (Dübel) und dem Profil ist ein Trennband (Filz) einzulegen.



Die Wärmeleitprofile sind hier auf eine Konterlattung montiert. Röhre werden einfach in die Sicke der Profile gedrückt.

### Montage ohne Beplankung

In Lagerräumen oder Produktionshallen können die Profile auch offen an die Decke montiert werden – ohne die übliche Beplankung mit Raum-K Top Platten. Das senkt die Kosten und steigert die Leistung.



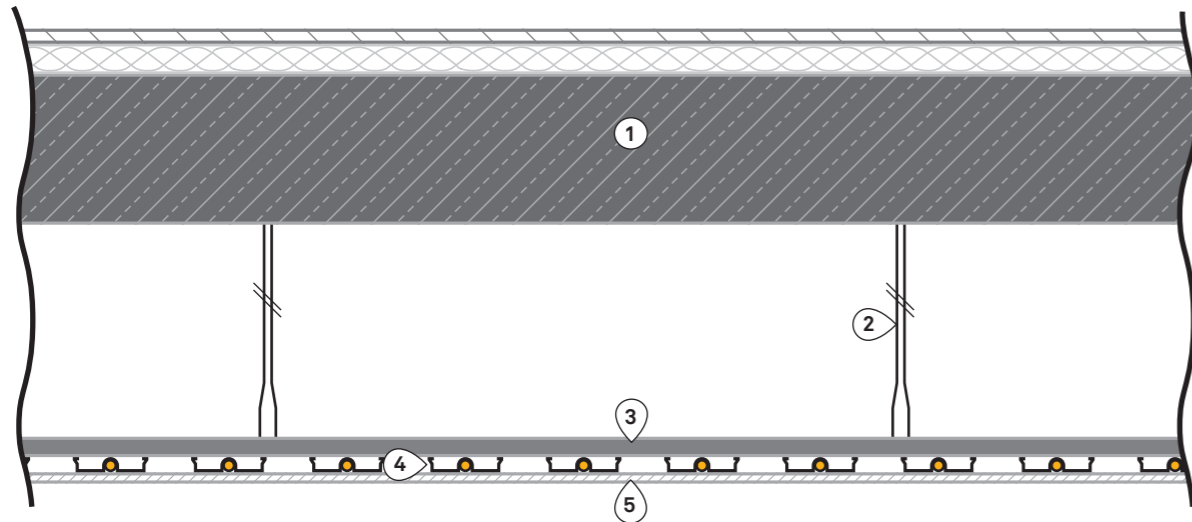
Eine Montage ohne Beplankung senkt die Kosten und steigert die Leistung, wo die Ästhetik eine Nebenrolle spielt.



## ABGEHÄNGTE MONTAGE

### RAUM FÜR DIE HAUSTECHNIK

Die Klimadecke kann beliebig tief abgehängt werden, um einen Hohlraum für die Haustechnik zu schaffen. Auch eine geringfügige Abhängung kann manchmal sinnvoll sein, um zum Beispiel Unebenheiten der Rohdecke auszugleichen.



### Aufbau

- 1 Decke (Holz, Beton, ...)
- 2 Abhängung nach Anforderung
- 3 Tragprofil oder Konterlattung
- 4 Wärmeleitprofil mit integrierter Heiz- / Kühlleitung
- 5 Unterdecke: Raum-K Top Platten



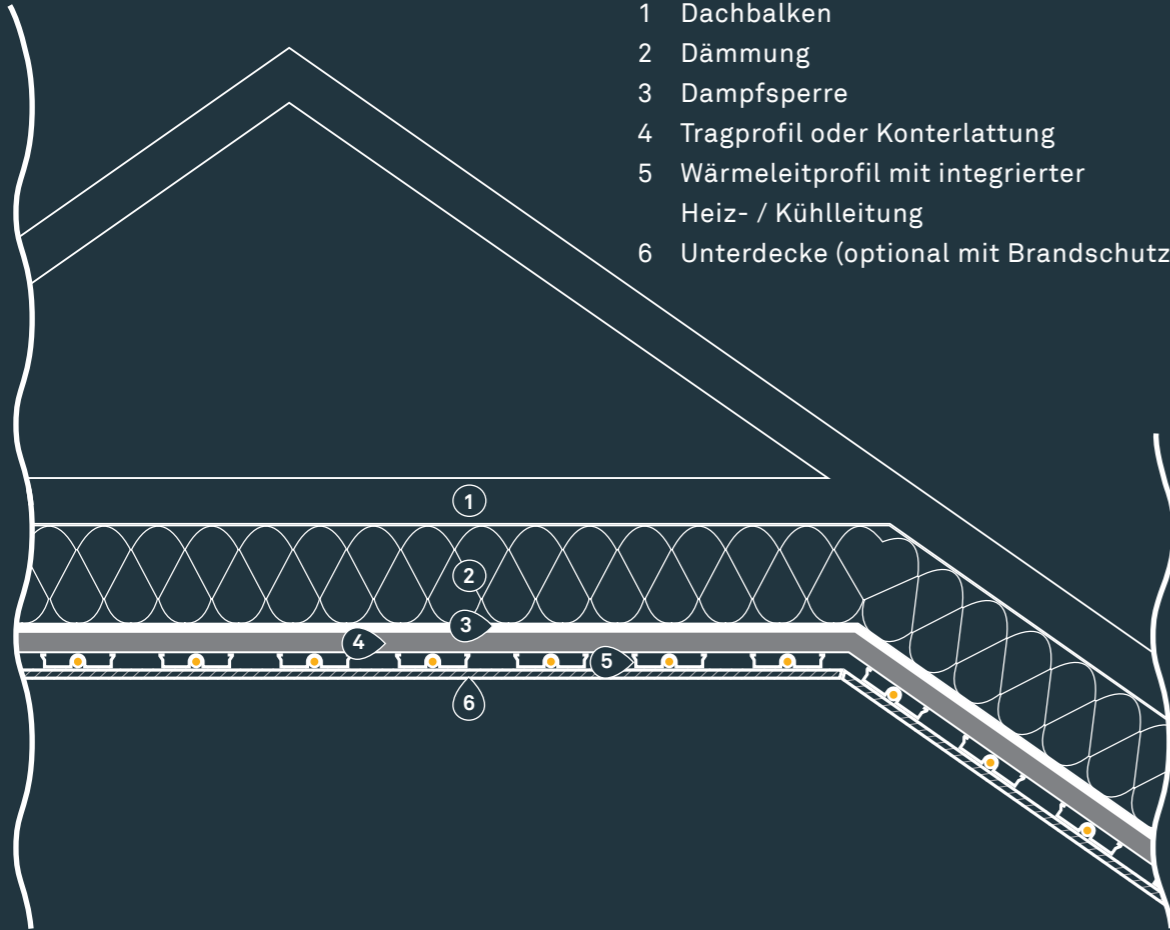
Im Vordergrund sieht man die abgehängten Tragprofile für die entstehende Klimadecke der **ROMA KG**. Im Hintergrund sind darauf bereits Wärmeleitprofile montiert und Rohre in deren Sicke befestigt.



Die abgehängte Klimadecke für die **WU-WIEN** wurde vor Ort präzise auf die komplexe Geometrie der Decke zugeschnitten und erzielt so eine Belegungsichte, die mit vorgefertigten Kassetten nicht möglich wäre.

## Aufbau

- 1 Dachbalken
- 2 Dämmung
- 3 Dampfsperre
- 4 Tragprofil oder Konterlattung
- 5 Wärmeleitprofil mit integrierter Heiz- / Kühlleitung
- 6 Unterdecke (optional mit Brandschutz)



## MONTAGE AN DACHSCHRÄGEN ODER ZWISCHEN HOLZBALKEN



### Montage an Balkendecken

Werden die Wärmeleitprofile zwischen den Balken einer Decke montiert, stehen die Holzbalken auch nach der Beplankung noch sichtbar hervor. Das erhält die Raumhöhe und die originale Deckenuntersicht, was auch dem Denkmalschutz entgegenkommt. Alternativ können die Profile auch unter die Balken montiert werden, um diese zu verdecken.



### Montage im Dachgeschoss

Bei Satteldächern können die flexiblen Wärmeleitprofile auch Dachschrägen und Wände für den Heiz- und Kühlbetrieb aktivieren. Das ermöglicht eine hohe Belegungsdichte, um die Leistung und Effizienz zu steigern. Vermeiden Sie Verletzungen an der Dampfsperre!

# SANIERUNG



## Erhält die Raumhöhe

Wenn es um jeden Millimeter geht, montiert man die Profile direkt an die Rohdecke. Dann setzt der gesamte Aufbau die Deckenhöhe nur um drei Zentimeter herab. Bei einer Balkendecke bleibt die Deckenhöhe sogar vollkommen unverändert, denn die Profile können zwischen den Holzbalken eingepasst werden. Das bewahrt auch die Untersicht der Originaldecke und kommt somit dem Denkmalschutz entgegen. Brandschutz (F30) ist übrigens auch beim Einbau zwischen Holzbalken möglich.

## Hohe Belegungsdichte in jedem Raum

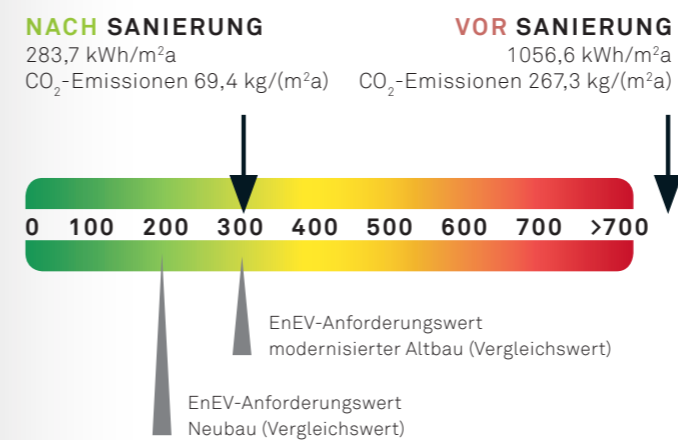
Bei der Sanierung punktet die Klimadecke mit ihrer Flexibilität: Die Profile werden in jeden noch so verwinkelten Grundriss eingepasst und ermöglichen überall eine hohe Belegungsdichte. Selbst Dachschrägen und Wände können bei Bedarf für den Heiz- und Kühlbetrieb aktiviert werden. Letztendlich optimiert das die Effizienz und die Leistung des Systems.



Schloss Wertingen

## Maßnahmen zur energetischen Sanierung:

- Klimadecken in Büros
- Neue Fenster und/oder Dichtungen
- Dachboden gedämmt
- 2 Wärmepumpen und 2 Gasthermen im Dachgeschoss



## Energetische Sanierung ohne WDVS

Wer eine schöne Fassade hat, versteckt sie nicht gerne hinter einer Wärmedämmung. An historischen Gebäuden verbietet es sogar häufig der Denkmalschutz. Doch das schließt eine energetische Sanierung noch lange nicht aus: Die Fassadendämmung ist schließlich nur eine von vielen Maßnahmen und nicht unbedingt die effizienteste.

Ein neues Raumklimasystem reduziert den Energiebedarf mindestens ebenso effektiv. Je nach vorhandenem Dämmstandard und Heizsystem kann man das Energiesparpotenzial eines WDVS schon alleine durch eine neue Klimadecke übertreffen. Die Gründe dafür sind ausführlich im Kapitel Wirtschaftlichkeit beschrieben: Der konvektionslose Betrieb, die Entlastung des Wärmeerzeugers und die verbesserte Dämmwirkung trockener Wände senken den Heizwärmebedarf beträchtlich.

Ein gutes Beispiel ist die energetische Sanierung von Schloss Wertingen: Eine Fassadendämmung war schon durch den Denkmalschutz ausgeschlossen. Stattdessen wurde nur die Decke zum Dachboden gedämmt und die Fenster neu verglast und abgedichtet. Die größte Energieersparnis folgt aus dem neuen Heizsystem: Die Büros werden nun von Klimadecken temperiert, die sich aus Wärmepumpen und Gasthermen speisen. Diese Maßnahmen senkten den Primärenergiebedarf um rund 73 %. Und das bessere Raumklima in den Büros ist ein willkommener Bonus.

Wenn Sie also über eine energetische Sanierung nachdenken, lassen Sie sich die verschiedenen Maßnahmen von einem Experten berechnen und wägen Sie die Vorteile sorgfältig ab. Es lohnt sich.

## Klimadecken im Denkmalschutz

Klimadecken eignen sich hervorragend zur Sanierung denkmalgeschützter Gebäude, da sie die Bausubstanz bewahren: Wie Schloss Wertingen demonstriert, verbessern sie die Energiebilanz, ohne die historische Fassade mit einer Dämmschicht zu verkleiden. Es muss zur Installation auch kein Fußboden aufgerissen werden. Und bei Holzbalkendecken – zum Beispiel in Fachwerkhäusern – lassen sich die Wärmeleitprofile so zwischen den Balken verlegen, dass nach der Beplankung die ursprüngliche Deckenuntersicht erhalten bleibt. Die Wärmestrahlung der Klimadecke trägt sogar zum Schutz des Mauerwerks bei, indem sie die Wände trocknet.

# NEUBAU



Einfamilienhaus mit Klimadecke  
bis ins offene Treppenhaus.

## Synergie optimiert Preis-Leistung

Da beim Neubau grundsätzlich alle Optionen offenstehen, rückt die Flexibilität der Klimadecke in den Hintergrund und überlässt das Rampenlicht zahlreichen Synergie-Effekten:

Zum Beispiel ermöglicht die gute Dämmung von Neubauten eine geringere Belegungsichte, was die Investitionskosten senkt. Wer von Anfang an eine Deckenheizung plant, kann den Fußbodenaufbau reduzieren oder ganz auf den Estrich verzichten, um weitere Kosten zu sparen.

Und während die alleine wirksame Unterdecke einen Brandschutz bis F30 realisieren kann, ist in Kombination mit der Gesamtkonstruktion auch ein höherer Brandschutz möglich.

## Abgehängte Konstruktion

Für große Gewerbeflächen und im Hausflur bietet sich die abgehängte Konstruktion an. Sie schafft Raum für die Haustechnik und erleichtert künftige Änderungen der Raumaufteilung.

Ist die Decke federnd abgehängt, wirkt sie schalldämmend und kann je nach Beplankung die Trittschalldämmung des Fußbodens ersetzen.



Über der abgehängten Klimadecke des **RBZ BIBERACH** ist genug Raum für Lüftungskanäle und andere Elemente der Haustechnik.





# SPARPOTENZIAL IM HOLZBAU

## Spart Materialkosten und Arbeitszeit

Die Klimadecke wird in der Regel im Trockenbauverfahren unter die Rohdecke montiert oder davon abgehängt. Wo sie die Rohdecke verdeckt, muss diese natürlich nicht in Sichtqualität ausgeführt werden. Dadurch können die Geschossdecken mit preiswerterem Holz gebaut werden.

Im Holzfertigbau können die vorgefertigten Deckenelemente bei Bedarf auch schon im Werk mit Wärmeleitprofilen und Rohren bestückt werden. Das verkürzt die Arbeitszeit und -aufwand auf der Baustelle und vereinfacht den Ablauf vor Ort. Das senkt in der Regel die Kosten.

## Kein Nassestrich notwendig

Eine Fußbodenheizung – soll sie preiswert sein – erfordert einen Nassestrich, der viel Feuchtigkeit ins Gebäude trägt. Solange der Estrich trocknet, sollte er nicht belastet werden, was den Baufortschritt verzögert. Vor allem aber verdunstet beim Austrocknen viel Wasser und das birgt ein Risiko für das Holz. Denn Holz und Feuchtigkeit vertragen sich bekanntermaßen schlecht.

Durch den Einsatz einer Klimadecke kann man auf den Nassestrich verzichten. Das vermeidet die Risiken für das Holz und eröffnet zusätzliche Möglichkeiten beim Fußbodenaufbau. Viele davon sind zudem günstiger als der Nassestrich und können sofort betreten werden, was den Baufortschritt um bis zu 6 Wochen beschleunigt.

## Installationsebene und Trittschalldämmung

Ist die Klimadecke als abgehängte Trockenbaudecke ausgeführt, schafft sie einen Hohlraum, der für jegliche Installationen genutzt werden kann (Lüftungsanlage, Elektrik ...). Das senkt neben dem Planungsaufwand auch die Kosten für die eigentlichen Installationen.

Darüber hinaus kann die Decke auch federnd abgehängt werden, wodurch sie gute schalldämmende Eigenschaften erhält. Dieser Effekt lässt sich dazu nutzen, die vorhandene Trittschalldämmung des Fußbodens zu verbessern und damit eine der Achillesfersen des Holzbaus zu kurieren. Der Fußbodenaufbau bleibt schlank und man hört im Erdgeschoss deutlich weniger, was im Obergeschoss vorgeht.

## Besserer Wärmeschutz durch trockene Wände

Die Wärmestrahlung der Klimadecke hat direkten Einfluss auf die Ausgleichsfeuchte einer Holz-Außenwand: Die Wand wird wärmer als die Raumluft und verdunstet die im Holz enthaltene Feuchtigkeit. Dadurch trocknet die Holzwand, was die Bausubstanz schützt und nachweislich die Dämmeigenschaften der Wand verbessert.

# RAUMAKUSTIK



## Gute Akustik für produktives Arbeiten

Welchen Einfluss die Raumakustik auf das Wohlbefinden hat, erleben wir vor allem in Räumen die akustisch nicht für ihre Nutzung geeignet sind. Wenn zum Beispiel Stimmen in einem Konferenzraum zu lange nachhallen, werden sie schwer verstanden. Das Zuhören beansprucht dann bereits einen großen Teil der Konzentration und der Kopf ist nicht mehr richtig frei, um die Informationen zu verarbeiten.

Am Arbeitsplatz kann ungeeignete Akustik zur Dauerbelastung werden. Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik ermittelte die akustische Reizüberflutung als wesentlichen Stressfaktor am Arbeitsplatz: Sie führe zu mehr Fehlern, Unzufriedenheit und erhöhtem Krankenstand. Mit anderen Worten: Akustisch optimierte Räume steigern die Produktivität und das Wohlbefinden der Menschen.

## Den Nachhall optimieren

Je nach Raumnutzung ist eine andere Hörsamkeit erstrebenswert: Sprachverständlichkeit verlangt zum Beispiel kürzere Nachhallzeiten als die Darbietung von Musik, welche dem Hörer ein räumliches Klangbild bieten möchte. Wie ein Raum klingt, wird zunächst durch seine Architektur und Innenausstattung bestimmt. Entspricht seine Akustik nicht der Nutzung, kann sie verändert werden – zum Beispiel durch perforierte Gipskartonplatten.



# SYSTEMLEISTUNG

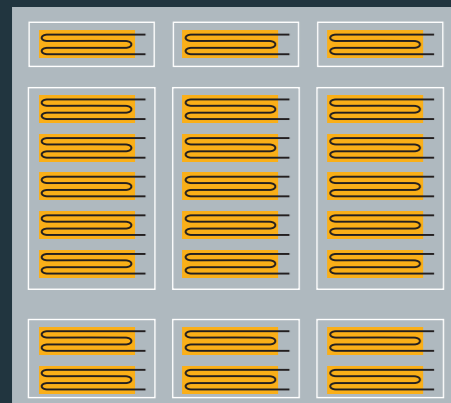


## Ermittlung der effektiven Systemleistung

Die Nennleistung einer Kühldecke bezieht sich immer nur auf ihre aktive Fläche. Um die effektive Leistung der Kühldecke zu ermitteln, muss man gemäß der VDI-Richtlinie 6034 die aktive Fläche auf die Plattenfläche beziehen: Macht die aktive Fläche nur 61 % der Plattenfläche aus, hat die Plattenfläche auch nur 61 % der Nennleistung. Mit dem resultierenden Leistungswert lässt sich ermitteln, wieviel Plattenfläche erforderlich ist, um den Kühlbedarf des Raumes zu decken.

In diesem Wert sind aber die systembedingt inaktiven Zwischenräume und Randbereiche noch nicht berücksichtigt. Diese können die maximal mögliche Gesamtleistung auf den Raumgrund beträchtlich senken. Denn wenn die Plattenfläche des Deckensystems nur 71 % der Raumfläche abdeckt, bleiben auf die Raumfläche auch nur 71 % der für die Plattenfläche ermittelten Leistung übrig.

Die Nennleistung einer Rasterdecke wird also gleich mehrfach relativiert. Dagegen bringt eine vollflächig installierte und aktivierte Klimadecke wie Raum-K Flex nahezu ihre volle Nennleistung auf die gesamte Raumfläche. So kann diese selbst bei geringerer Nennleistung eine höhere Leistung auf den Raumgrund erzielen.



Deckensystem A  
Aktive Fläche: 6,24 m<sup>2</sup>  
Plattenfläche: 10,22 m<sup>2</sup>  
Raumfläche: 14,44 m<sup>2</sup>

Deckensystem B  
Aktive Fläche: 14,44 m<sup>2</sup>  
Plattenfläche: 14,44 m<sup>2</sup>  
Raumfläche: 14,44 m<sup>2</sup>

## Berechnung der effektiven Kühlleistung am Beispiel der dargestellten Deckensysteme

83 W/m <sup>2</sup>	Nenn-Kühlleistung der aktiven Fläche bei Temperaturdifferenz Δθ 8 K	48 W/m <sup>2</sup>
50,7 W/m <sup>2</sup> = 83 W/m <sup>2</sup> × $\frac{6,24 \text{ m}^2}{10,22 \text{ m}^2}$	Kühlleistung der Plattenfläche (gemäß VDI 6034) = Nenn-Kühlleistung × $\frac{\text{aktive Fläche}}{\text{Plattenfläche}}$	48 W/m <sup>2</sup> = 48 W/m <sup>2</sup> × $\frac{14,44 \text{ m}^2}{14,44 \text{ m}^2}$
35,9 W/m <sup>2</sup> = 50,7 W/m <sup>2</sup> × $\frac{10,22 \text{ m}^2}{14,44 \text{ m}^2}$	Kühlleistung auf die Raumfläche = Leistung Plattenfläche × $\frac{\text{Plattenfläche}}{\text{Raumfläche}}$	48 W/m <sup>2</sup> = 48 W/m <sup>2</sup> × $\frac{14,44 \text{ m}^2}{14,44 \text{ m}^2}$

# ANHAND DER PRÜFWERTE DIE REALE LEISTUNG ERMITTELN

## Leistungswerte in der Praxis

Nehmen wir an, Sie planen einen Raum mit einem Kühlbedarf von 40 W/m<sup>2</sup>. Diesen Raum wollen Sie mit einer Klimadecke kühlen und Sie fragen sich, ob das System Ihrer Wahl den Kühlbedarf aus eigener Kraft decken kann. Der Hersteller verspricht eine Nennleistung von 70 W/m<sup>2</sup>, aber genau an dieser Stelle ist Vorsicht geboten. Denn obwohl diese Angabe korrekt ist, bezieht sie sich nur auf den aktiven Teil der Decke (gemäß DIN EN).

Auf den gesamten Raumgrund bezogen, kann die Leistung deutlich geringer ausfallen: Denn je nach System lassen sich gewisse Flächenanteile überhaupt nicht installieren oder aktivieren. In der Praxis muss dieser inaktive Teil der Deckenfläche mit 0 W/m<sup>2</sup> berücksichtigt werden. Wenn also nur 60 % der Deckenfläche aktiv sind, erhält man auf den Raumgrund bezogen auch nur 60 % der Nennleistung – so einfach ist das.

## Der Vorteil einer vollständig aktiven Fläche

Viele Klimadecken können systembedingt nur 40 – 80 % der Deckenfläche aktivieren. Zum Beispiel sind Bandraster- und Randbereiche in der Regel inaktiv. Dementsprechend bleiben auf den Raumgrund auch nur 40 – 80 % der Nennleistung übrig.

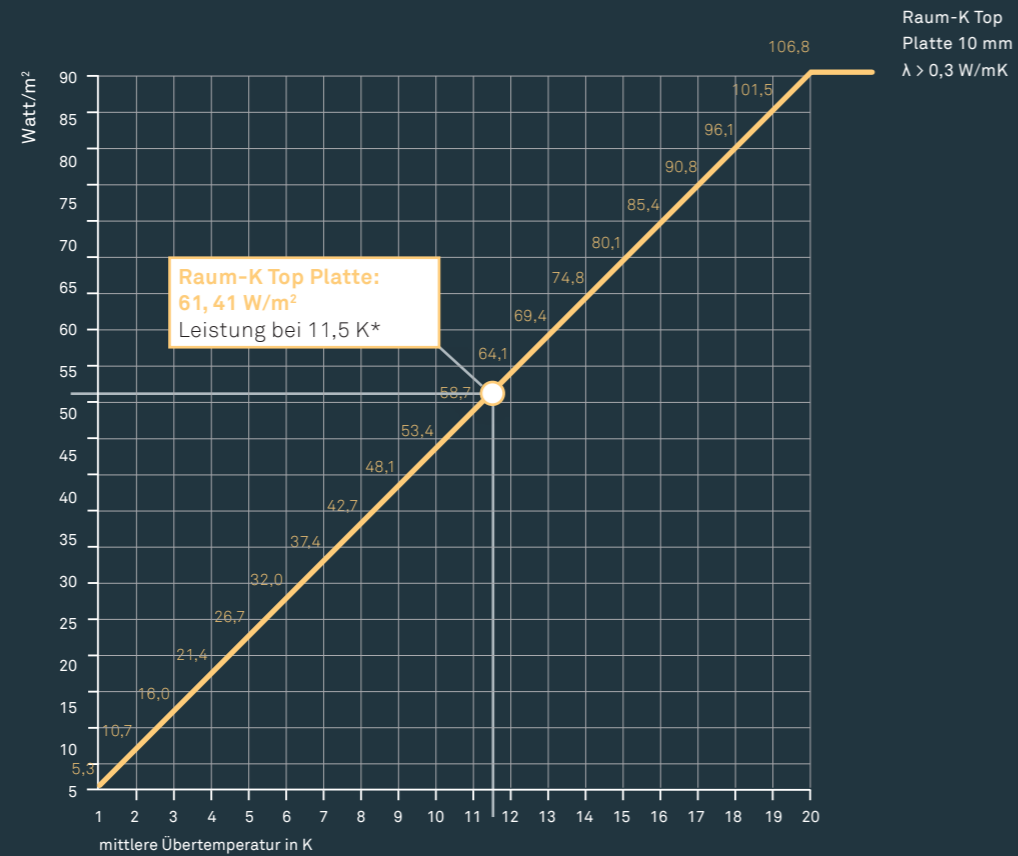
Wenn man sich diese Leistungseinbußen vor Augen hält, versteht man auch den Vorteil einer vollflächig aktivierten Klimadecke wie der Raum-K Flex: Ihre aktive Fläche entspricht zu 100 % der installierten Fläche. Somit nutzt sie auf den gesamten Raumgrund nahezu die volle Nennleistung. Manch andere Deckensysteme haben zwar eine etwas höhere Nennleistung, aber sie fallen durch ihre inaktiven Flächen in der effektiven Leistung zurück.

## Hohe Leistung optimiert die Systemtemperatur

Die Leistung auf den Raumgrund muss mindestens so gewählt werden, dass die Lastspitzen im Heiz- und Kühlbetrieb gedeckt werden können. Aber auch darüber hinaus lohnt sich eine möglichst hohe Gesamtleistung, da sie mit der Systemtemperatur korrespondiert: Bei einer hohen effektiven Leistung liegt die Systemtemperatur näher an der Raumtemperatur und kann mit geringerem Energieaufwand bereitgestellt werden. So steigert eine hohe Deckenleistung zum Beispiel den Wirkungsgrad der Wärmepumpe.

## Profil mit Raum-K Top

Bei 11,5 Kelvin Übertemperatur erzielen Profile mit Gipskartonplatten 57,81 Watt Heizleistung pro Quadratmeter. Der Einsatz von Raum-K Top Platten hebt die Leistung bei gleichen Systemtemperaturen auf 61,41 Watt Heizleistung pro Quadratmeter aufgrund der besseren Wärmeleitfähigkeit.



\* Gemessen bei 35/28° nach EnEV



In Verbindung mit der Raum-K Top Board und einer entsprechenden Raum-K Energieschiene lassen sich deutlich höhere Leistungswerte erzielen.

# LEISTUNGSDIAGRAMME HEIZEN

## Das Material beeinflusst die Leistung

Die folgenden Diagramme veranschaulichen die Leistung in Abhängigkeit der mittleren Über- bzw. Untertemperatur. Daran können Sie ablesen, welche Temperaturen erforderlich sind, um eine bestimmte Heiz- oder Kühlleistung zu erzielen.

Das Flex-System kann in zwei Material-Kombinationen ausgeführt werden, die sich in ihrer Heiz-Kühl-Leistung unterscheiden: Aluminium-Profile erzielen generell höhere Leistungswerte als Stahlprofile, während Raum-K Top Platten eine höhere Leistung erzielen als Gipskartonplatten. Dieser Unterschied ergibt sich aus der Wärmeleitfähigkeit der Materialien.

## Leistungsvergleich Heizbetrieb

Beispiel-Temperaturen (typische Auslegung nach EnEV):

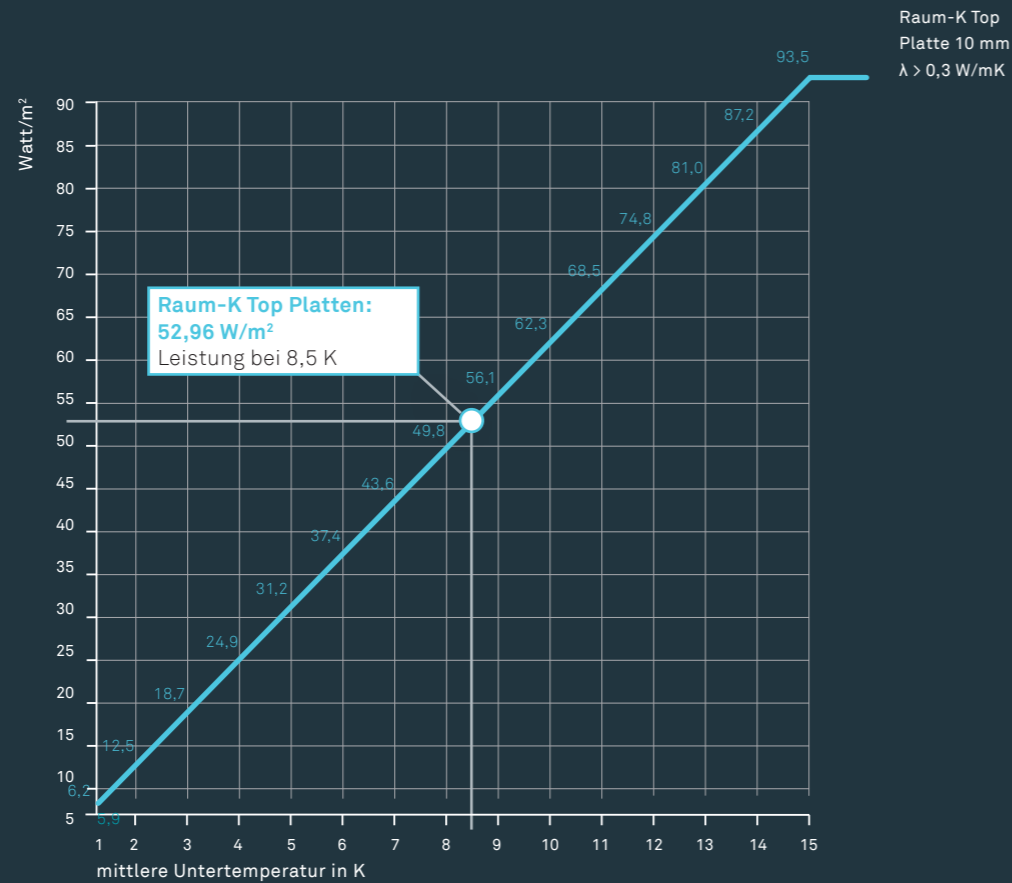
Vorlauf:	35 °C
Rücklauf:	28 °C
mittlere Systemtemperatur:	31,5 °C
Raumtemperatur:	20 °C
mittlere Übertemperatur:	11,5 K

Heizen	Raum-K Flex Profil
Raum-K Top Platte 10 mm 10 mm λ > 0,30 W/mK	61,41 W/m²

Höhere Leistungen (z. B. Heizung über 120 W/m² und Kühlung über 101 W/m²) sind möglich und abhängig von Bauform, Materialauswahl, Systemtemperatur, Rohrabstand und Δt zur Raumtemperatur.

## Profil mit Raum-K Top

Bei 8,5 Kelvin Untertemperatur erzielen Profile mit Gipskartonplatten 49,9 Watt Kühlleistung pro Quadratmeter. Raum-K Top Platten erzielen bei gleichen Systemtemperaturen 52,96 Watt Kühlleistung pro Quadratmeter aufgrund ihrer besseren Wärmeleitfähigkeit.



In Verbindung mit der Raum-K Top Board und einer entsprechenden Raum-K Energieschiene lassen sich deutlich höhere Leistungswerte erzielen.

# LEISTUNGSDIAGRAMME KÜHLEN

## Die optimale Material-Kombination

Die ideale Zusammensetzung des Systems ist ein Kompromiss aus Preis und Leistung. Wenn Sie die Leistungsanforderungen bereits mit Stahl-Profilen und Gipskartonplatten erfüllen, ist das die günstigste Variante. Wo mehr Heiz- oder Kühlleistung erforderlich ist, empfehlen sich Aluminium-Profilen und Raum-K Top Platten.

Da die leistungsfähigere Ausführung mit günstigeren Systemtemperaturen auskommt, kann sie sich langfristig auch über ihre höhere Energieeffizienz auszahlen und zusätzliche Fördergelder ermöglichen.

## Leistungsvergleich Kühlbetrieb

Beispiel-Temperaturen (typische Auslegung nach EnEV):

Vorlauf:	16 °C
Rücklauf:	19 °C
mittlere Systemtemperatur:	17,5 °C
Raumtemperatur:	26 °C
mittlere Untertemperatur:	8,5 K

## Kühlen

	Raum-K Flex Profil
Raum-K Top Platte 10 mm	52,96 W/m²

Höhere Leistungen (z. B. Heizung über 120 W/m² und Kühlung über 101 W/m²) sind möglich und abhängig von Bauform, Materialauswahl, Systemtemperatur, Rohrabstand und  $\Delta t$  zur Raumtemperatur und sind nützlich z. B. bei 101,24W mit einem  $\Delta t$  10K.

## Komfort, Ökologie und Ökonomie stecken unter einer Decke

Das höchste Ziel der Heizung und Kühlung ist seit jeher ein behagliches Raumklima. Heutzutage sollen Systeme zudem eine ökologische Energiebilanz aufweisen und natürlich in der Investition sowie im Betrieb möglichst wirtschaftlich sein. Die Lösung für alle diese Anforderungen ist dieselbe:

Eine effiziente Mineralklimadecke, die behaglich heizt und kühlt.




### Raum-K GmbH

Oberer Buxheimer Weg 58  
70 87700 Memmingen

+ 49 8331 – 752 310  
kontakt@raum-k.world  
www.raum-k.world



Folgen Sie uns und werden  
Teil der Raum-K World:

 @raumkworld  
 Raum-K  
 @raum\_k.world