

ZENT-FRENGER
Gesellschaft für
Gebäudetechnik mbH

www.zent-frenger.de

Kühl-/Heizdecken
Betonkerntemperierung
Geothermisch
Heizen/Kühlen

Das
Kühldecken-
System
mit Magnet-
Technologie:
VARICOOL
SPECTRA

Die Magnet-Technologie überzeugt durch effektive Leistung und verhindert zugleich ein Durchbiegen der Deckenplatten.

VARICOOL SPECTRA ist ein wassergestütztes Kühl-/Heizdeckensystem, das überwiegend nach dem Strahlungsprinzip arbeitet und sich durch vielfältige Anwendungs- und Gestaltungsmöglichkeiten auszeichnet. Es wird vorzugsweise in Büro-

und Verwaltungsgebäuden, in Verkaufsstätten, in Räumen für Schulungen und Konferenzen, sowie in Behandlungsräumen von Krankenhäusern eingesetzt, überall dort, wo Wärme zugfrei ab- oder zugeführt werden muß.

Die Kühl-/Heizdecke besteht im Prinzip aus den Baugruppen:

- Unterkonstruktion
- Kühl-/Heizregister
- Deckenverkleidung
- Verrohrung
- Raumtemperaturregelung

Je nach den Erfordernissen der Architektur, der Raumnutzung oder der Klimatechnik ergeben sich viele Ausführungsvarianten, die später einzeln beschrieben sind.

Bei den technischen Nenngrößen ist außer der für die Auslegung wichtigen flächenbezogenen Kühl-/ und Heizleistung auch der Schallabsorptionskoeffizient und der Lichtreflexionsgrad von Bedeutung.

Die erforderliche Schall-Längsdämmung von Raum zu Raum wird durch die entsprechende Auswahl der Deckenkonstruktion erreicht. Bandrasterprofile ermöglichen den Anschluß von Raumtrennwänden und Schalldämmschotts. Die Deckenplatten können bei allen Varianten leicht demontriert werden. Die patentierte Magnetverbindungstechnik sorgt für dauerhaft wärmeleitenden Kontakt zwischen dem Kühl-/Heizregister und der Deckenplatte.

Kühl-/Heizdecken ohne Wandanschluß (Inselausführung) sind eine preiswerte und interessante Alternative zur geschlossenen Decke.

Kühl-/Heizsystem:

Das Kühl-/Heizregister besteht aus hochwertigen, maschinell gebogenen Kupferrohr-Mäandern, die in Aluminium-Wärmeleitprofilen eingepreßt sind. Mit der weltweit paten-



tierten Magnet-Verbindungs-technik zwischen Deckenplatte und Kühlregister ist ein dauerhaft wärmeleitender Kontakt sichergestellt. Außerdem wird die natürlich vorhandene Durchbiegung der Deckenplatten aufgehoben.

Jedes Kühlregister wird im Werk auf Dichtigkeit geprüft. An der Baustelle erfolgt lediglich die hydraulische Verbindung untereinander und der Anschluß an das Verteilungsnetz. Kupfer ist ein bewährter Installationswerkstoff, ohne besondere Ansprüche an die Wasserqualität. Die Kombination mit schwarzem Stahlrohr ist problemlos möglich.

Thermisch aktive und inaktive Deckenflächen können kombiniert werden

In den meisten Fällen ist es nicht erforderlich, die gesamte Deckenfläche mit Kühl-/Heizregistern zu belegen. Aktive und inaktive Teilflächen können kombiniert werden. Eine spätere Nachrüstung von Registern ist bei VARICOOL SPECTRA ohne weiteres möglich. Bei Investitionsobjekten kann die Kühl-/Heizdecke zum späteren Zeitpunkt auf eine höhere Leistung ausgelegt werden.

Kühl-/ und Heizleistung

Die flächenbezogenen Kühl- und Heizleistungen sind aus den Diagrammen KL und HL zu ermitteln. Benötigt wird dafür die zulässige Raumtemperatur und die jeweilige mittlere Wassertemperatur. Die Leistungen sind für Normbedingungen nach DIN und für Bedingungen bei realen Einbausituationen (z. B. unsymmetrische Lasteinbringung, Deckenteilbelegung, Randfugen) dargestellt. Bei der Auslegung für den Heizbetrieb muß darauf geachtet werden, daß die mittlere Deckenoberflächentemperatur nicht mehr als ca. 35°C beträgt.

Wassermenge

Die Wassermenge pro m² aktiver Deckenfläche (aus

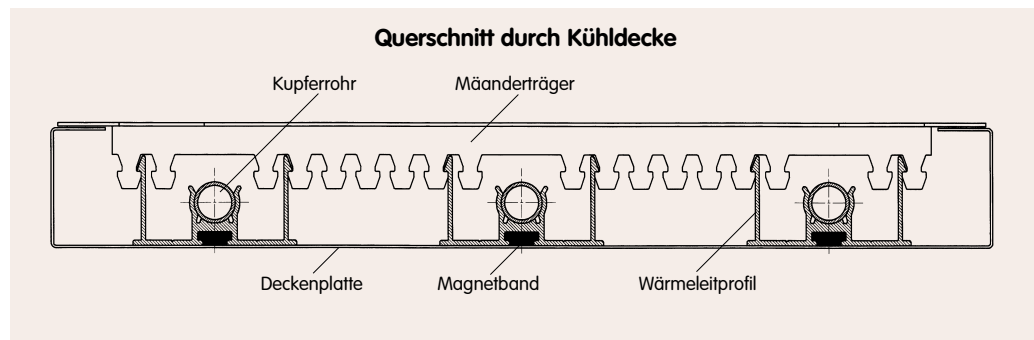


Diagramm WM) dient zur Auslegung der Kalt- und Heißwasserversorgungsanlage.

Druckverlust, Wasserkreise – Regelkreis

Für die Bestimmung des Druckverlustes wird in der Planungsphase ein Richtwert festgelegt, der sich aus der Anlagengröße und den Gegebenheiten des Verteilnetzes ergibt. In der Praxis haben sich für die Bestimmung des Wasserkreises Werte von 15–25 kPa als zweckmäßig und wirtschaftlich erwiesen. Bei der Auslegung ist auf turbulente Strömung zu achten, d.h. die Wassergeschwindigkeit muß so gewählt werden, daß die Reynoldszahl >2400 beträgt.

Die Größe der Wasserkreise wird rechnerisch (per EDV) ermittelt. Mehrere parallel geschaltete Kreise, bilden einen Regelkreis. Die Größe des Regelkreises ist meistens durch die Raumfläche gegeben. Größere Räume können auch in mehrere Regelkreise unterteilt werden.

Fläche je Wasserkreis

Mit dem Diagramm AWK kann überschlägig die aktive Fläche eines Wasserkreises ermittelt werden, wenn die Temperaturspreizung und der zugelassene Druckabfall bekannt sind.

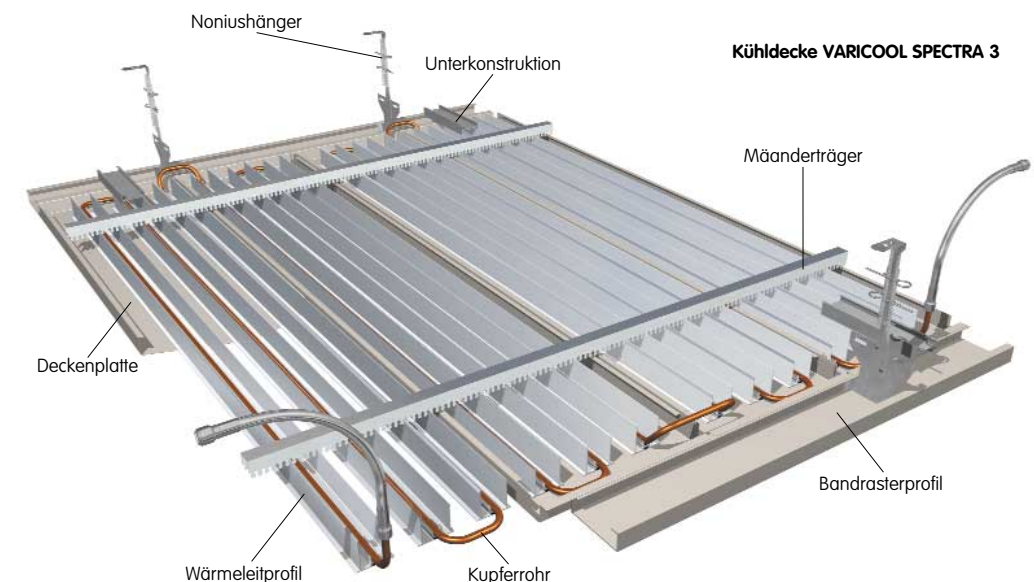
Raumtemperaturregelung

Sie erfolgt durch variieren des Wasserstromes mit einem Durchgangsregelventil mit Elektroantrieb oder einem Thermostatventil mit Fernfühler. (separate Druckschrift)

Eine elektrische Sequenzregelung sorgt für eine sorgfältige Trennung von Kühl- und Heizfunktion.

Deckenverkleidung

Die aus feinverzinktem Stahlblech hergestellten Deckenplatten können in fast jedem Maß hergestellt werden. Als Oberfläche stehen zwei Ausführungen zur Verfügung.



Oberfläche Mikropor M



Oberflächenstruktur Mikropor M-Deckenplatte

Plattentyp: **Mikropor M**
(Fabrikat Wilhelmi)

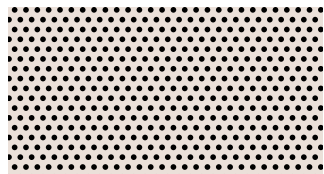
Diese Metall-Akustikplatte ist aus feinverzinktem Stahlblech ohne sichtbare Lochung. Der auf der Sichtseite angeordnete Akustik-Vlies ist mit Absorberlack beschichtet, er verdeckt die Perforation und schafft eine richtungslose, feinstrukturierte Deckenoberfläche mit sehr guten Schallabsorptionseigenschaften. Faserige Dämmstoffeinlagen sind nicht erforderlich. Das Material ist umweltfreundlich, staubabweisend, pflegeleicht, hoch lichtreflektierend (über 92%) und wärmeabsorbierend. Standardfarbe weiß RAL 9010 oder nach Wahl.

Lieferbare Größen sind:
Länge: 597 mm bis 3000 mm
Breite: 200 mm bis 625 mm
Die Plattenausführung ist nach den Erfordernissen der Kühldeckenbaureihe auszuwählen.

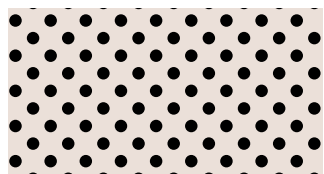
Makropor L Deckenplatte

Auswahl Perforation:

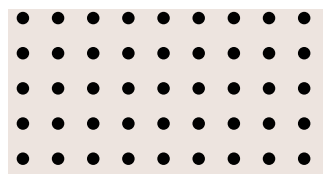
Lochdurchmesser 1,5 – 22,7% fr. Q.



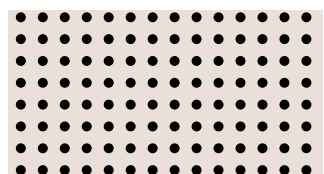
Lochdurchmesser 3,3 – 16,5% fr. Q.



Lochdurchmesser 3,3 – 8,3% fr. Q.



Lochdurchmesser 2,5 – 16,2% fr. Q.



Plattentyp: **Makropor L**
(Fabrikat Wilhelmi)

Metall-Akustikplatte aus feinverzinktem Stahlblech mit sichtbarer Lochung. Der auf der Innenseite angeordnete Akustik-Vlies sorgt für gute Schallabsorptionseigenschaften. Faserige Dämmstoffeinlagen sind nicht erforderlich. Das pulverbeschichtete Material ist widerstandsfähig, lichtreflektierend und wärmeabsorbierend. Unterschiedliche Perforationsbilder bieten dem Architekten einen breiten Gestaltungsspielraum. Farbe weiß RAL 9010 oder nach Wahl.

Lieferbare Größen sind:
Länge: 597 mm bis 3000 mm
Breite: 200 mm bis 1250 mm
Die Plattenausführung ist nach den Erfordernissen der Kühldeckenbaureihe auszuwählen.

Schallabsorption:

Die Metall-Akustikplatten aus perforiertem Stahlblech und Akustikvlies absorbieren sehr effektiv Raumschall. Auf zusätzliche Mineralwolleauflage kann verzichtet werden.

In größeren Räumen mit mehreren Personen ist Schallabsorption für ein angenehmes Geräuschniveau im Raum wichtig. Die Diagramme SAM I und SAM A geben Auskunft über den Schallabsorptionsgrad α_s .

ler, einschließlich abgependelter Beleuchtung sind mit VARICOOL Kühldecken ohne Probleme realisierbar.

Variantenreiche Gestaltungsmöglichkeiten, unterschiedliche Montagesysteme:

Baureihe **SPECTRA 3**

Auflegemontage, bevorzugt für Langfeldplatten.

Bauhöhe = 104 mm

Bandraster-Profile dienen als Tragkonstruktion für Decken-



Schall-Längsdämmung

Sie wird durch Einbau eines vertikalen Akustikschotts zwischen Rohdecke und Bandraster erreicht.

Lichtreflexion

Durch den sehr guten Reflexionsgrad von über 92%, bezogen auf kurzweiliges Licht, eignet sich Mikropor M bestens auch für indirekte Beleuchtungstechniken.

Kombination mit Leuchten

Einbau- und Aufbauleuchten, sowie Deckenspots oder Strah-

platten und Kühlregister. Auf eine gesonderte Unterkonstruktion kann verzichtet werden. Platten sind unabhängig vom Kühlregister demontierbar. Gut auch zur späteren Nachrüstung von Kühlregistern geeignet. Für die Montage der Platten ist eine Höhe von ca. 200 mm über UK Decke erforderlich. Geeignet auch für orthogonalen Fassadenverlauf. (separate Druckschrift)

Baureihe **SPECTRA 4**

Klemmkonstruktion für Langfeldplatten oder Kassetten.

Bauhöhe = 104 mm

Befestigung mittels Spezialklemmschienen. Unterkonstruktion aus verzinkten C-Profilen, mit Noniushängern von der

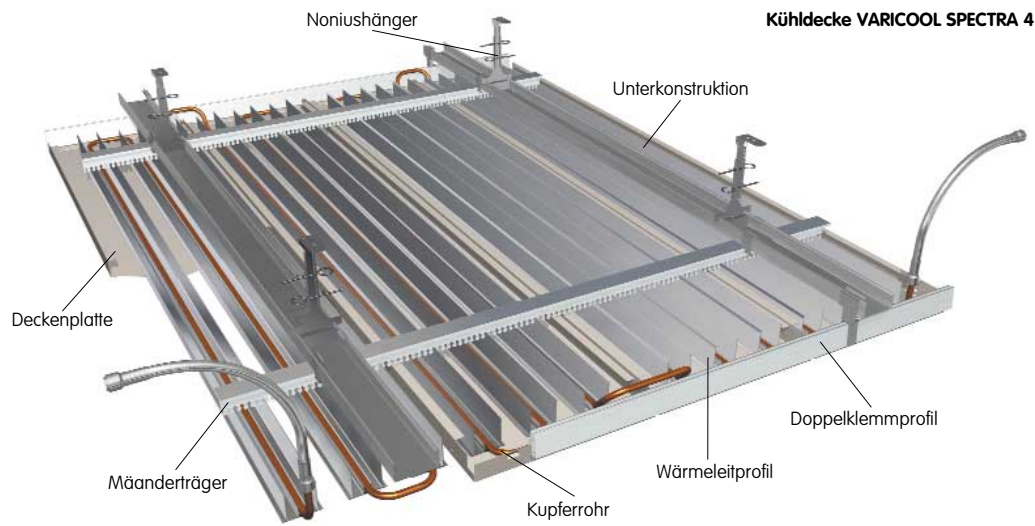
Rohdecke drucksteif abgehängt, Ausführung mit oder ohne Bandraster, Platten können unabhängig vom Kühlregister demontiert werden. Gut zur späteren Nachrüstung von Kühlregistern geeignet. (separate Druckschrift)

Baureihe SPECTRA 6

Im Aufbau ähnlich wie SPECTRA 3, BH = min 45 mm – 76 mm, jedoch sind die Kühlregister einzeln in die Platten eingebaut. Flexible Wasseranschlüsse erlauben leichte Demontage der Platten. Gut zur späteren Nachrüstung von Kühlregistern geeignet.

Baureihe SPECTRA MOD

Kühldecke in Inselbauweise, freischwebend ohne Wandanschluß, mit umlaufendem



Aluminiumprofilrahmen, Deckenplatten einzeln eingelegt, Kühlregister mit Kupferrohren und Alu-Wärmeleitprofilen mit Magnetstreifen und flexiblen Wasseranschlüssen. Spätere Nachrüstung möglich.



VARICOOL SPECTRA MOD

Übersicht technische Daten:

Norm-Kühlleistung mit Mikropor M-Platten nach DIN 4715*)	96 W/m ²
Norm-Kühlleistung mit Makropor L-Platten nach DIN 4715*)	92 W/m ²
empfohlene Temperaturdifferenzen Kaltwasser	2–4 K
Standard-Rohrabstand	90 mm
Rohrdurchmesser	10x0,5 mm und 12x0,6 mm
Betriebsgewicht	17 kg/m ²
Wasserinhalt	ca. 1 kg/m ²
empfohlener Widerstand	15–25 kPa
Konstruktionshöhen je nach Baureihe	45–104 mm

*) gemessen beim Prüfinstitut WSB Lab, Dr. Ing. Harald Bitter, Stuttgart

Plattenabmessungen:

Mikropor M	min	max
Länge	597	3000
Breite	200	625
Makropor L	min	max
Länge	597	3000
Breite	200	1250

Zur Dimensionierung stehen folgende Diagramme zur Verfügung:

KL:	flächenbezogene Kühlleistung
HL	flächenbezogene Heizleistung
WM:	Wassermenge
WK:	aktive Kühlfläche je Wasserkreis
SAM I:	Schallabsorption Mikropor mit Kühlregister
SAM A:	Schallabsorption Makropor mit Kühlregister

Technische Änderungen vorbehalten.

Kühlleistung VARICOOL SPECTRA bei 90 mm Rohrabstand

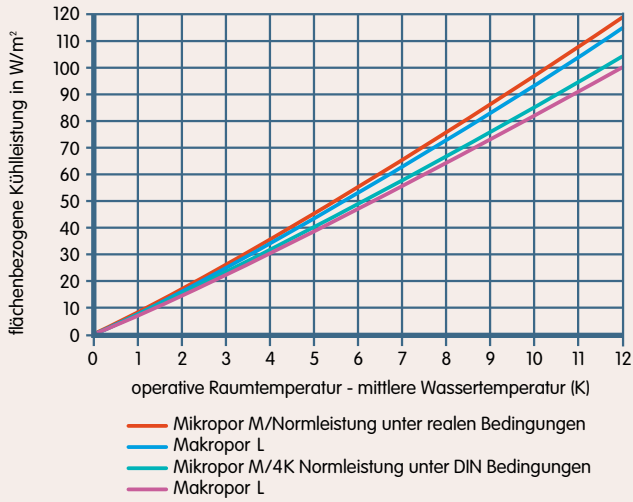


Diagramm KL

Heizleistung VARICOOL SPECTRA bei 90 mm Rohrabstand

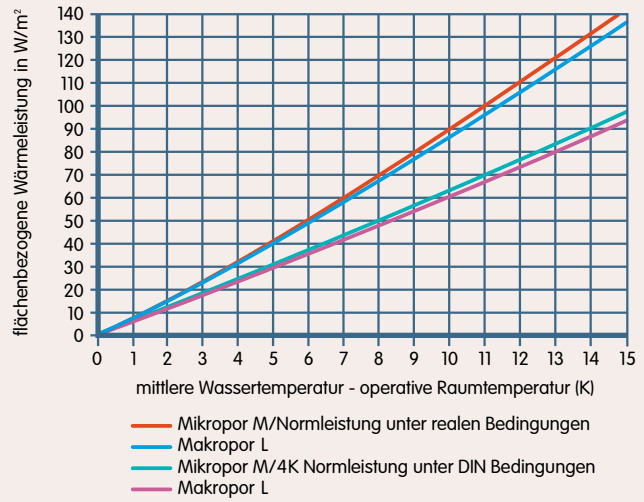


Diagramm HL

Wasser-Massenstrom in kg/m²h

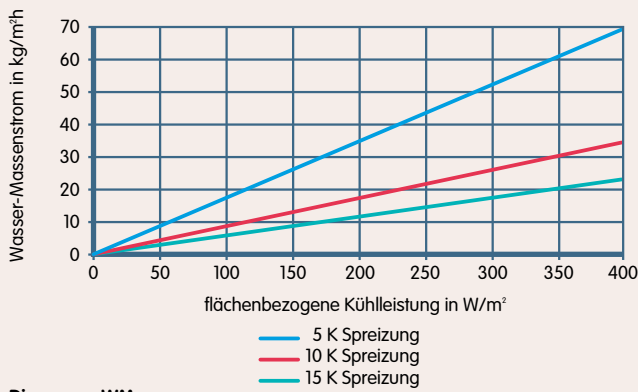


Diagramm WM

Schallabsorptionsgrad nach DIN EN 20 354 Makropor L

Hohlraumtiefe	Frequenz in Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
α_{S1} 10 cm	0.19	0.49	0.91	0.84	0.52	0.49
α_{S2} 20 cm	0.52	0.63	0.87	0.60	0.55	0.45
α_{S3} 40 cm	0.76	0.74	0.56	0.66	0.53	0.47

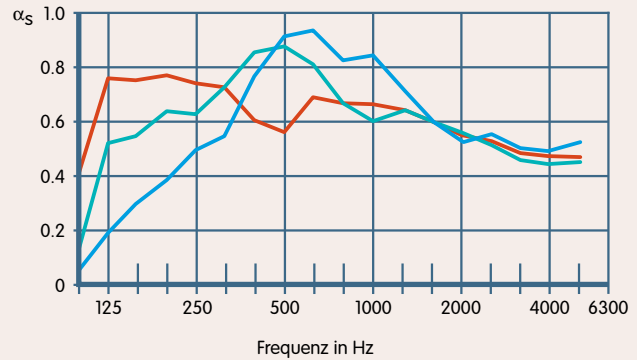


Diagramm SAM A

Typische hydraulische Auslegung VARICOOL SPECTRA

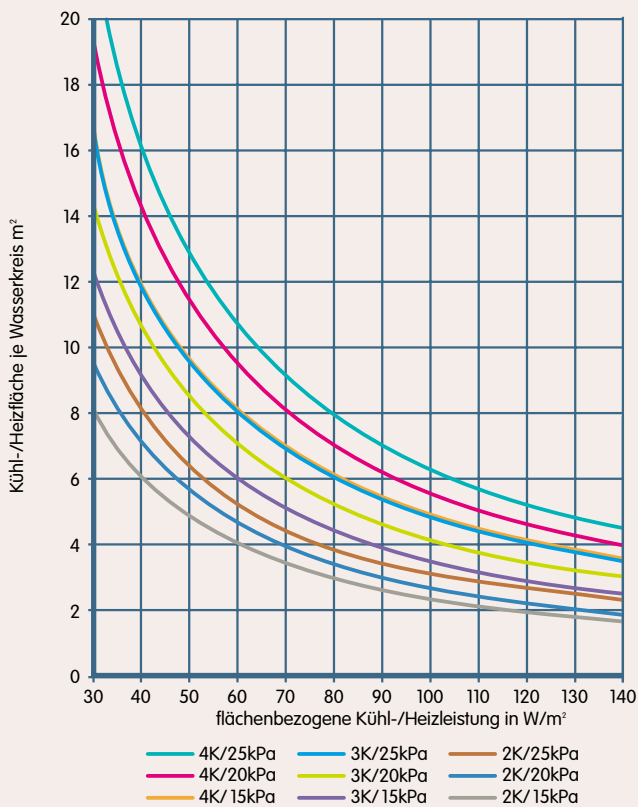


Diagramm WK

Schallabsorptionsgrad nach DIN 52212 Mikropor M

Hohlraumtiefe	Frequenz in Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
α_S 30 cm	0.53	0.69	0.66	0.64	0.56	0.4

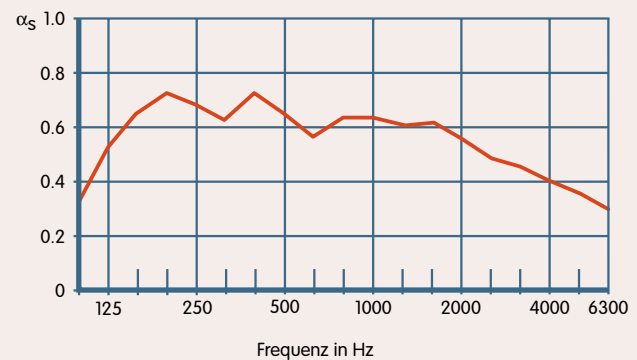
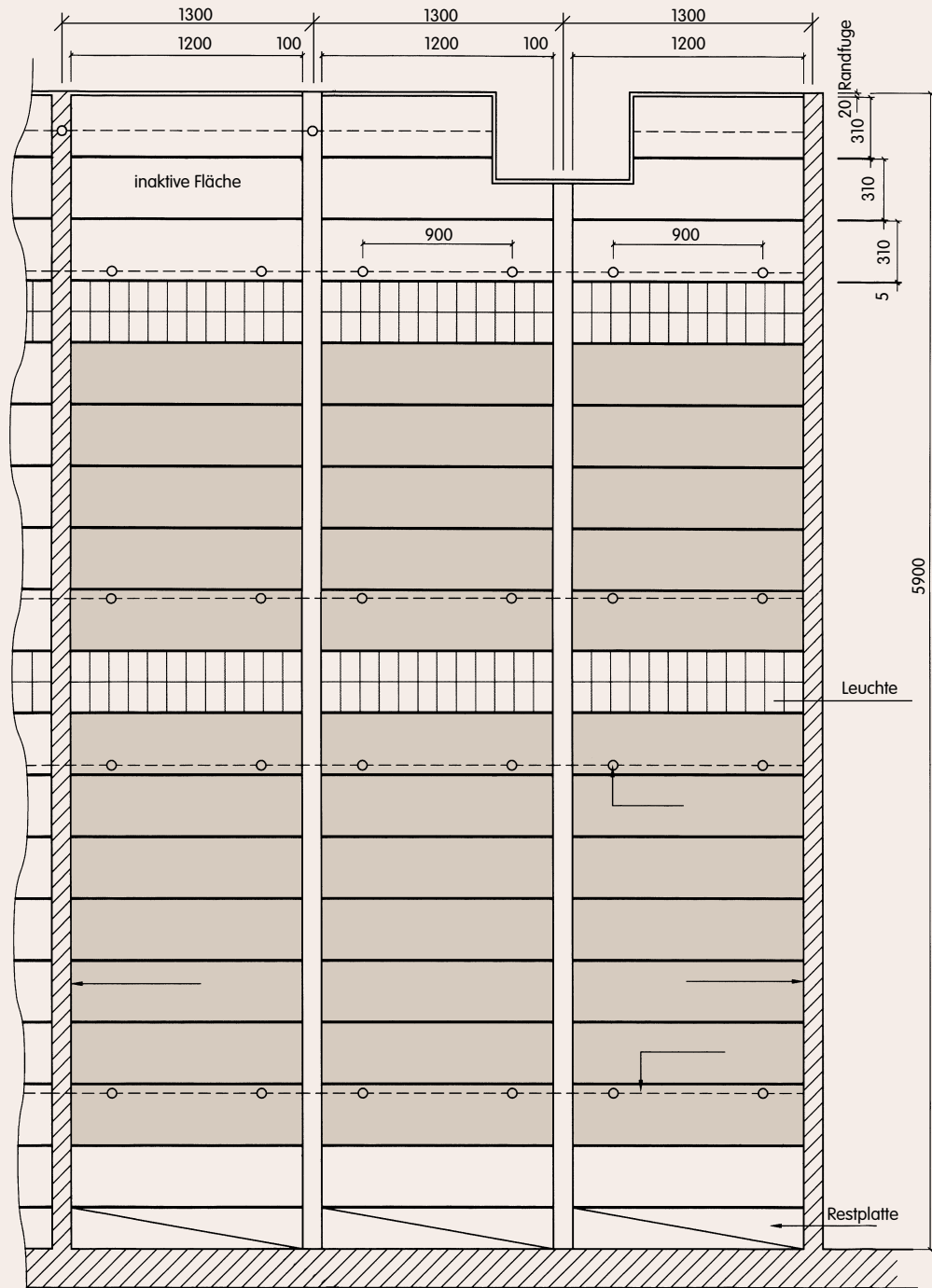


Diagramm SAM I

Deckenspiegel eines dreiachsigen Raumes Auslegungsbeispiel



Auslegungsbeispiel

Kühldeckensystem VARICOOL SPECTRA
Mikropor M Deckenplatten

Vorgaben

1 Raum-Tiefe	5900mm
2 Achsmaß	1300mm
3 Achsen	3Stck.
4 Bandrasterbreite	100mm
5 Leuchtenbreite	310mm
6 gewünschte Raumtemp.	26° C
7 Raumkühllast	1150W
8 Wassertemperaturen	16/18° C
9 max. Druckverlust im Kühlreg.	20 kPa

Auslegungsergebnisse

10 Raum-Fläche	23,01m ²	berechnet aus 1, 2, 3
11 max. aktive Fläche	15,57m ²	berechnet aus Plan
12 max. Belegungsgrad	68%	berechnet aus 10, 11
13 spezifische Kühllast	50W/m ²	berechnet aus 7, 10
14 tatsächl. spez. Kühlleistung	85W/m ²	Diagramm KL
15 Belegungsgrad	59%	Berechnet aus 13, 14
16 tatsächl. aktive Fläche	13,53m ²	berechnet aus 7, 14
17 aktive Kühlfläche Wasserkreis	3,3m ²	Diagramm WK
18 Wassermenge je Raum	495kg/h	Diagramm WM
19 Wassermenge je Achse	165kg/h	berechnet aus 18, 3
20 aktive Plattenanzahl je Raum	36Stck	berechnet aus 16
21 aktive Plattenanzahl je Achse	12Stck	berechnet aus 16,3



ZENT-FRENGER
Gesellschaft für
Gebäudetechnik mbH

www.zent-frenger.de

Zentrale und
Büro Heppenheim

Schwarzwaldstraße 2
D-64646 Heppenheim
Telefon 0 62 52 - 79 07 - 0
Telefax 0 62 52 - 79 07 - 31
zentrale@zent-frenger.de
heppenheim@zent-frenger.de

Büro Berlin

Edelweißstraße 1
D-13158 Berlin
Telefon 030 - 91 61 19 49
Telefax 030 - 91 61 19 59
berlin@zent-frenger.de

Büro Düsseldorf

Am Wallgraben 28
D-40625 Düsseldorf
Telefon 02 11-22 08-2 45
Telefax 02 11-22 08-2 48
duesseldorf@zent-frenger.de

Büro Hamburg

Kantstraße 6A
D-21629 Neu Wulmstorf
Telefon 040 - 7 00 40 17 - 0
Telefax 040 - 7 00 40 17 - 9
hamburg@zent-frenger.de

Büro München

Freischützstraße 77
D-81927 München
Telefon 0 89 - 99 24 98 - 0
Telefax 0 89 - 99 24 98 - 20
muenchen@zent-frenger.de

Büro Stuttgart

Bahnhofstraße 65
D-71229 Leonberg
Telefon 0 71 52 - 9 39 93 - 0
Telefax 0 71 52 - 9 39 93 - 1
stuttgart@zent-frenger.de

ZENT-FRENGER (Schweiz) AG

Dorfstraße 19A
CH-6340 Baar
Schweiz
Telefon 00 41 - 41 - 7 63 27 20
Telefax 00 41 - 41 - 7 63 27 21
info@zent-frenger.ch