



## Deckenstrahlmodul

klima  
system  
technologie



# Heizen mit Ästhetik und Komfort

## Ausgangslage

Wärmeaustausch über Strahlung findet zwischen allen ungleich warmen Körpern statt. Der wärmere Körper strahlt den kälteren an, so wie zum Beispiel die Sonne die kalte Erde anstrahlt, strahlen die warmen Decken die kühleren Oberflächen an.

Der Mensch empfindet den Austausch von Wärme über Strahlung nachgewiesenermassen als sehr angenehm.

## Produkt

Das Deckenstrahlmodul Typ DSM ist speziell für den Heizbetrieb über Strahlung in grossen und hohen Räumen konzipiert und entwickelt.

Aufgrund der Nutzung in Hallen und Grossräumen findet man an Boden und Wänden meist nur geringen oder keinen Platz für konventionelle Heizkörper oder andere Heizgeräte. In dieser Situation bietet sich das Deckenstrahlmodul in idealer Weise für die Beheizung der entsprechenden Räume an.

## Funktion

In den hochwertigen Pressprofilen zirkuliert Wasser als Energieträger in eingepressten, handelsüblichen Stahlrohren.

Die Oberfläche weist ein höheres Temperaturniveau auf als die Umgebung und führt dem Raum über Strahlung im Infrarotbereich Wärme zu. Diese wird dem Wasser mittels Wärmeleitung an die Stahlrohre und die Strangpressprofile entzogen.

Damit auf der Rückseite nicht unnötig Energie verloren geht, wird in die Strangpressprofile eine in PE-Folie eingeschweisste Dämmmatte eingelegt. Somit steht die Wärmeenergie auf der zum Raum weisenden Fläche zur Verfügung. Die Matten können die Raumakustik zusätzlich positiv beeinflussen.

## Hydraulik

Die Module werden bauseits in den Heizkreis eingebunden. Die Erschliessung der DSM-Module ist aufgrund der verwendeten, handelsüblichen Rohmaterialien sehr einfach zu lösen, es können die gewohnten Werkzeuge und Maschinen verwendet werden.

Das gesamte Rohmaterial für die internen Modulverbindungen wird mitgeliefert. Der versierte und zertifizierte Installateur hat so bei richtiger Montage die Gewähr der Dichtheit und korrekten hydraulischen Funktion.

Vielfältige hydraulische Schaltungen:

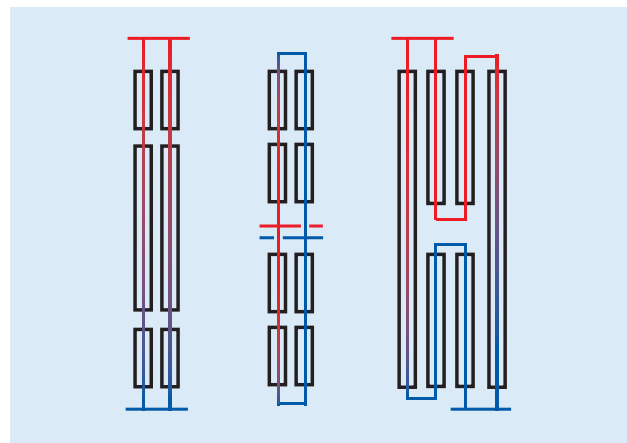
Da das Deckenstrahlelement modular aus einem Aluminium-Strangpressprofil mit eingepresstem Stahlrohr aufgebaut ist, kann es als Modul, aber auch in verschiedensten seriellen Schaltungen erschlossen werden.

Im Folgenden sind drei hydraulische Schaltungen aufgezeigt:

Die Erschliessung kann im Tichelmann-System oder mit einfacher Leitungsführung und Mengenregulierventilen erfolgen.



Erschliessung DSM-Modul



Varianten hydraulischer Schaltungen

## Dimensionierung

In den folgenden Tabellen erhalten Sie die Werte und Parameter für eine Grobauswahl.

Maximale Werte für die Dimensionierung Rohr- $\varnothing$  22 mm:

- Wassermenge: 745 kg/h
- Wassergeschwindigkeit: 0,6 bis 0,8 m/s

Für die Auswahl bzw. Auslegung von grösseren Projekten sowie für Möglichkeiten und Vorschläge von Schaltungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Modulflächen (m <sup>2</sup> )										
Modul	Breite (mm)	Länge (mm)								
		2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000
1er	300	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.35	1.50	1.65	1.80
2er	650	1.30	1.63	1.95	2.28	2.60	2.93	3.25	3.58	3.90
3er	1000	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00
4er	1350	2.70	3.38	4.05	4.73	5.40	6.08	6.75	7.43	8.10

Leistung (W/m <sup>2</sup> )										
$\Delta t_m$	K	15	20	25	30	35	40	45	50	55
q	W/m <sup>2</sup>	175	233	292	350	408	467	525	583	642

## Modulauslegung

Variante 1

### Vorgabe Modulgrösse

Gegebene Parameter		Ergebnis	
Modul	4er	q	467 W/m <sup>2</sup>
Länge	4000 mm	Modulfläche	5,4 m <sup>2</sup>
$\Delta t_m$	40 K	Modulleistung	2522 W
$\Delta t$	10 K	Wassermenge	217 kg/h

Es bedeuten:

$\Delta t$	$t_{VL} - t_{RL}$	$t_{RL}$	Rücklauftemperatur (°C)
$\Delta t_m$	$(t_{VL} + t_{RL})/2 - t_R$	$t_R$	Raumtemperatur (°C)
$t_{VL}$	Vorlauftemperatur (°C)	q	spez. Heizleistung (W/m <sup>2</sup> )

Variante 2

### Vorgabe Wärmemenge

Gegebene Parameter		Ergebnis	
Leistung	3000 W	q	408 W/m <sup>2</sup>
$\Delta t_m$	35 K	Gesamtfläche	7,35 m <sup>2</sup>
$\Delta t$	10 K		

#### Gewählte Modul-Flächen

Beispiel	Modul	Länge (mm)	Anzahl
1	4er	5500	1
2	2er	6000	2

## Ermittlung Druckverlust

Der Druckverlust kann über die Gesamtrohrlänge ermittelt werden. Formstücke können als gleichwertige (äquivalente) Rohrlänge eingesetzt werden.

### Beispiel: Ermittlung Druckverlust Variante 1

Vorgaben

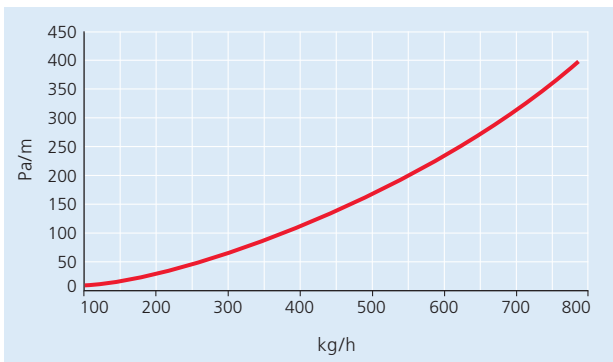
Modul	4er
Zwischenstück	0.19 m
Überlänge Rohr	0.10 m
gleichwert. Länge Bogen	0.35 m

	Auszug	Einheit	Länge/Stk. m	Total m
Modullänge	4	m		
Modulreihen	4	Stk.	4.00	16.00
Bogen 90°	6	Stk.	0.35	2.10
Zwischenstück	3	Stk.	0.19	0.57
Überlänge Rohr	8	Stk.	0.10	0.80
Gesamtlänge				19.47

#### Druckverlust aus Diagramm

Wassermenge: 217 kg/h > 39 Pa/m

Gesamtdruckverlust: 19.47 m x 39 Pa/m = 759 Pa



Druckverlust in Abhängigkeit des Massenstroms für Rohr-ø 22 mm

Formteil	Länge (m)
Bogen 90°	0.35
T-Stück Durchgang	0.14
T-Stück Abzweig	1.01
Kupplung	0.12
Reduktion	0.10

Gleichwertige (äquivalente)  
Rohrlänge für ø 22 mm



Turnhalle mit DSM-Modulen beheizt

## Modulaufbau

Aktivierungs- und Montagerahmen aus Aluminium-Strangpressprofilen gefertigt, darin eingepresst, ein Präzisions-Stahlrohr nach DIN-Qualität.

Die exakte Kombination der speziellen und hochpräzisen Form des Strangpressprofils sowie die kalibrierten Stahlrohre ergeben eine optimale, unterbruchfreie Wärmeleitung.

Die Profile werden mit Verbindungs- und Transportkonsolen zu Modulen gefertigt, welche mit einem spezifischen Abstand zur Rohdecke montiert werden. Die Oberfläche wird je nach Wunsch des Architekten mit einer RAL- oder NCS-Farbe pulverbeschichtet. Einhängesystem mittels Ketten oder Gewindestangen möglich.

Technische Daten:

- Anlagenprüfdruck 24 bar
- Wasserqualität nach SWKI



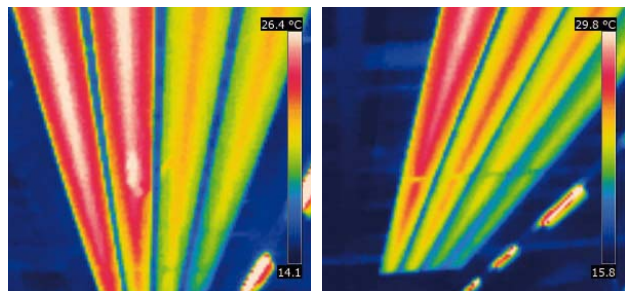
DSM-Module in Produktionshalle

## Montage

Das DSM-Modul ist ein im eigenen Werk hergestelltes Lieferprodukt der KST. Der simple und durchdachte Aufbau der Aufhängekonstruktion sowie der einfache Zusammenbau der angelieferten und modular aufgebauten Elemente ermöglicht eine zügige und effiziente Montage vor Ort. Dadurch ist der Installateur mit seinen eingespielten Montageteams schnell in der Umsetzung, was zu kurzen Montageterminen und einer höheren Auftragsmarge führt.

## Funktionskontrolle

Der einwandfreie Durchfluss und somit die Funktionskontrolle wird mittels einer Infrarotkamera durchgeführt. Somit ist gewährleistet, dass alle Kreisläufe durchströmt sind.



DSM-Infrarotbilder einer Produktionshalle

## Zubehör

- Montagevarianten für unterschiedliche Rohdecken
- Ballabweiser
- Staubschutzblech
- Unterkonstruktion für Leuchtauf- bzw. -anbau



Aufhängevariante DSM-Modul

## Vorteile DSM-Modul

- Ansprechendes Design
- Hohe Wärmeleitfähigkeit
- Einfache und schnelle Montage mit handelsüblichem Werkzeug
- Vielfältige hydraulische Schaltungen
- Angenehmer Wärmeaustausch über Strahlung

Das DSM-Modul – die formschöne Möglichkeit zu heizen.

