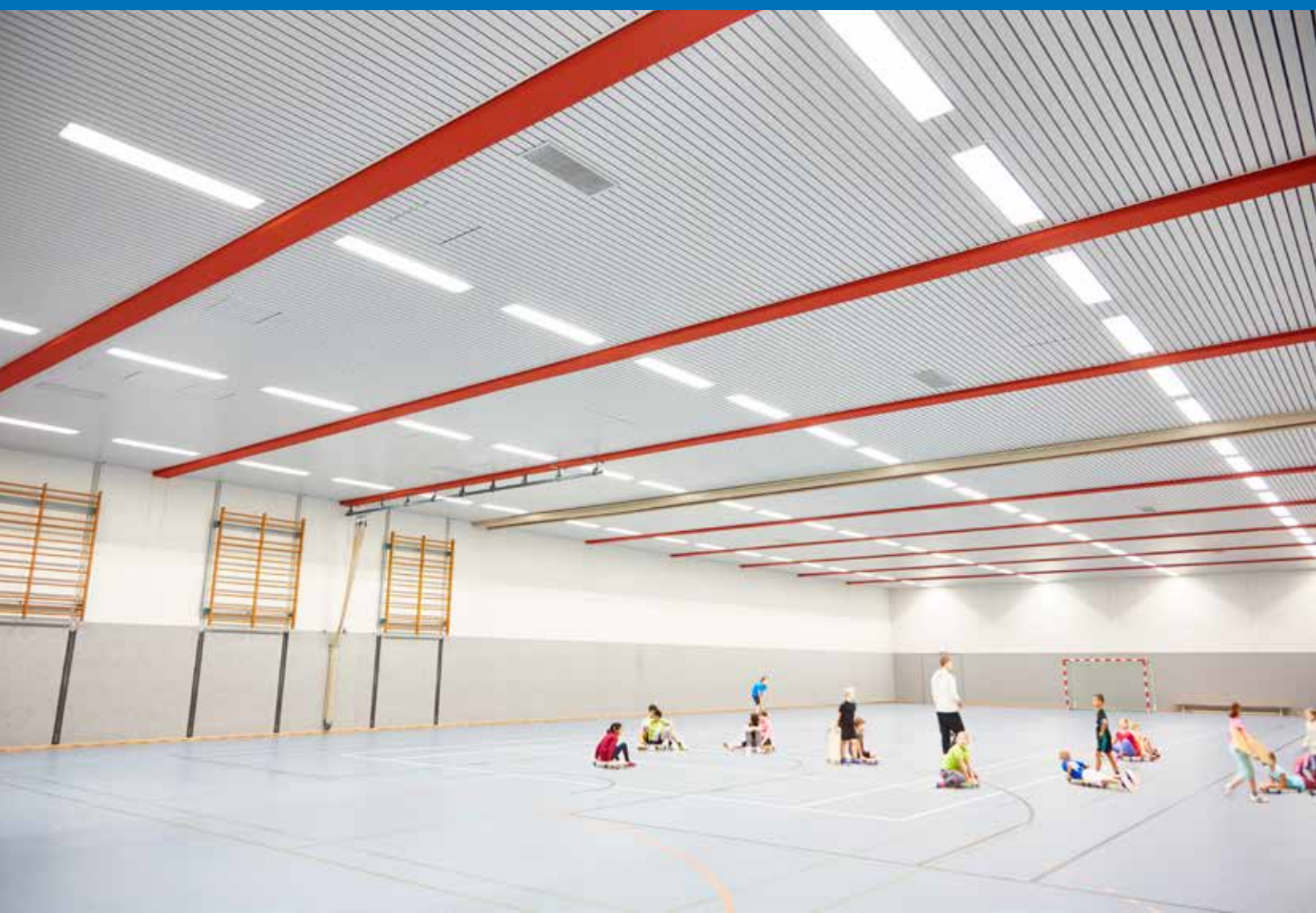


# Beheizung von Sporthallen

- Auch für Schwimmbäder, Schulen und Kindertagesstätten geeignet -

S-85/A-85 DECKENSYSTEME FÜR STRAHLUNGSHEIZUNG UND KÜHLUNG



- Ballwurfsicherheit im System
- Erhöhter Strahlungsanteil = zusätzliche Energieeinsparung
- Geringes Gewicht
- Integrierte ballwurfsichere LED-Einbauleuchten
- Beste Schallabsorption



Deckenstrahlungsheizungen • Kühldecken • Kühlkonvektoren

FRENGER  
SYSTEMEN BV



# Inhalt

Die Energiesparer.....	3
Ihre Vorteile mit Deckenstrahlungsheizungen .....	4
S-85 Paneeldeckenstrahlungsheizung - Das ballwurfsichere System für starke Beanspruchung .....	5
Referenzen - Einsatzbeispiele.....	6
Technik .....	7
LED: Energiesparendes Licht für Sporthallen .....	8
Heizen und Kühlen mit S-85.....	10
Einbaumöglichkeiten .....	11
Risiko vermeiden - Decke erneuern! Die Sanierung vorhandener Deckenstrahlungsheizungen .....	12
Schallabsorption in Sporthallen .....	14
Grundlagen & Technik .....	15
Qualität ist unser Konzept .....	16



# Die Energiesparerer

Bei der Entwicklung, Projektierung, Produktion, Lieferung und der Montage von Deckenstrahlplatten und anderen Deckenstrahlungsheizungssystemen hat sich FRENGER SYSTEMEN BV eine Spitzenstellung in Europa erobert. Seit 1953 werden modernste Deckenstrahlplatten gefertigt, die in jeder Art von Räumen wie Sportund Industriehallen, Flugzeughangars, Logistikzentren und vielen anderen Gebäuden für ein behagliches Klima bei niedrigsten Energiekosten sorgen. Über 6.500.000 m<sup>2</sup> an installierten Deckenstrahlplatten und Deckenstrahlungsheizungen sprechen für qualitativ hochwertigste Produkte. Unsere Deckenstrahlplatten werden heute nicht nur zum Heizen benutzt, sondern teilweise auch zur Kühlung eingesetzt, um ganzjährig die bestmögliche Wohlfühltemperatur zu erreichen.

Immer neue und innovative Lösungen wie die problemlose Integration von Leuchten oder die Verwendung von Pressmuffen zur Verbindung der Einzelteile bei sehr langen Deckenstrahlplatten sind einmalig. Sonder-Anschlussvarianten, Gewichtersparnis durch Verwendung von Aluminium als Strahlblech und eine Strahlungstemperaturregelung sowie Deckenstrahlplatten mit erhöhtem Strahlungsanteil bieten dem Kunden ungeahnte Vorteile. Zahlreiche Patente und Gebrauchsmuster zeugen von richtungsweisenden Erzeugnissen.

Mit einer eigenen, hochmodernen Entwicklungsabteilung bieten wir die Gewähr, dass unsere Kunden mit unseren Produkten immer einen Schritt voraus sind. Die bisher einmalige Forschung mit Hilfe von Finite-Volumen-Simulationen in Zusammenarbeit mit Versuchen in den genormten Messräumen nach EN 14037 ermöglicht eine stetige Optimierung der vorhandenen und die Entwicklung neuer Produkte.

## Energieeffizienz bedeutet für uns...

... Sie rundum zu betreuen. Von der ersten Idee über die Konzepterstellung bis zur fertigen Anlage mit - wenn gewünscht - installierter Haustechnik werden Sie vor Ort von unseren Mitarbeitern betreut. Wir unterstützen Sie in allen Bereichen Ihrer Planung vom ersten Entwurf mit Kostenschätzung über das Aufzeigen von Referenzen, der Erstellung des Leistungsverzeichnisses bis zur fertigen Anlage.



### FÖRDERMÖGLICHKEITEN NUTZEN

Viele Neubauten oder Sanierung bestehender Sporthallen werden vom Staat bezuschusst.

**Wir informieren Sie gerne über Ihre Fördermöglichkeiten!**

\*Nach derzeitigem Stand bis 2020 gültig

bis zu  
**90%**  
staatlich  
gefördert\*



# Ihre Vorteile mit Deckenstrahlungsheizungen

## Vorteile, die zählen

Sport wird heute großgeschrieben. Dazu suchen immer mehr Städte und Gemeinden nach Möglichkeiten, neue Wege in der Sportstättenkonzeption zu finden. Dies geschieht vor allem vor dem Hintergrund, bei angenehmer Klimatisierung die Betriebskosten langfristig auf niedrigem Niveau zu halten, z. B. durch intelligentes Gebäudemanagement. Eine wesentliche Rolle spielen die Kosten für die Klimatisierung bzw. für die Heizung und Lüftung. Hier bietet FRENGER SYSTEMEN BV überzeugende Konzepte und ausgereifte Produkte an.

## Wärme von oben

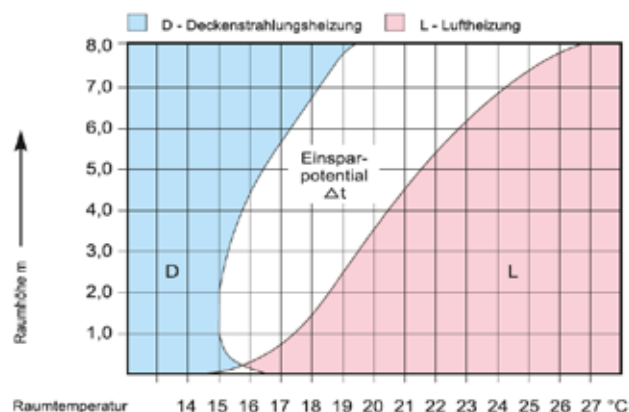
Deckenstrahlungsheizungen von FRENGER SYSTEMEN BV nutzen das älteste Prinzip der Wärmeübertragung: die Wärmestrahlung. Wie bei der Sonne oder dem Kachelofen wird die Wärme als langwellige Strahlung ausgesandt. Die Strahlungsenergie, die auf Oberflächen auftrifft, wird von diesen absorbiert und in Wärme umgewandelt. Das heißt, die Wärme entsteht erst dann, wenn die Strahlung von einer Oberfläche aufgenommen wird.

## Warmer Fußboden und warme Geräte

Wichtig in einer Sporthalle sind ein angenehm warmer, aber nicht zu heißer Fußboden und angenehm temperierte Sportgeräte! Ein Effekt, der mit einer Luft- oder Fußbodenheizung kaum erzielt werden kann. Bei der Deckenstrahlungsheizung hingegen wird dieser Wunsch bestens erfüllt, denn die Strahlung erwärmt die Wände, den Boden, die sich im Raum befindlichen Geräte und natürlich die Personen. Die Raumluft wird erst durch den Kontakt mit Wänden, Boden und Decke erwärmt, wobei die Temperatur sich im Gegensatz zu anderen Heizsystemen sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung sehr gleichmäßig verteilt.



*Angenehme Strahlungswärme sorgt für einen wohltemperierten Fußboden*



*Temperaturprofile Deckenstrahlungsheizung und Luftheizung*

Zehn wichtige Gründe, die für FRENGER SYSTEMEN BV sprechen. Unsere Deckenstrahlungsheizungen:

- 1 ... sparen Energie**
  - und garantieren bei gleicher Behaglichkeit eine um zwei bis drei Kelvin niedrigere Lufttemperatur als ein herkömmliches Heizsystem.
- 2 ... bieten niedrige Betriebskosten,**
  - da sie keine beweglichen Teile besitzen und dadurch praktisch wartungsfrei sind.
- 3 ... amortisieren sich in kurzer Zeit**
  - und machen sich durch die Einsparungen innerhalb weniger Jahre bezahlt.
- 4 ... verteilen die Temperatur gleichmäßig**
  - und verursachen keine nutzlose Tropenhitze unter der Decke.
- 5 ... sind Platz sparend,**
  - denn sie werden dort installiert, wo es nichts kostet - an der Decke. Bodenfläche und Wände können voll genutzt werden.
- 6 ... bieten größtmögliche Hygiene,**
  - da sie keinen Staub aufwirbeln.
- 7 ... ermöglichen ein angenehmes Klima**
  - und verursachen keine störende Zugluft.
- 8 ... arbeiten lautlos**
  - und ohne störende Geräusche.
- 9 ... bieten angenehme Bodentemperatur**
  - und gewährleisten höhere Wand- und Bodentemperaturen im Vergleich zu herkömmlichen Heizsystemen.
- 10 ... haben den Schallschutz integriert,**
  - denn sie bieten eine optimale vollflächige Verkleidung der Rohdecke und enthalten schallschluckende Dämmungen.



# S-85 Paneeldeckenstrahlungsheizung

## DAS BALLWURFSICHERE SYSTEM FÜR STARKE BEANSPRUCHUNG

Die Paneeldeckenstrahlungsheizung bildet eine elegante vollflächige aktive Verkleidung der Rohdecke von Wand zu Wand aus einem Guss. Hochwertiges Material und die konsequent durchdachte Konstruktion zeichnen dieses Heizsystem aus. Es wird in Sport- und Schwimmhallen ebenso eingesetzt wie in Schulen und Warenhäusern.



Vollflächige Deckenstrahlungsheizung von Wand zu Wand

### Technische Daten Paneeldecke Typ S-85

Abhänger	Schnellabhänger oder Noniusabhänger
Wasserführende Heizrohre	Stahlrohr 1/2" Verbindungsnahte geschweisst und auf Dichtheit geprüft, Oberfläche der Rohre mit werkseitig aufgebracht Rostschutzbeschichtung
Kontakttragschienen	Stranggepresstes Aluminium
Paneele	Breite 85 mm, Fuge 15 mm; Modulabmessung 100 mm beidseitig verzinkter Stahl, 0.65 mm stark nach DIN 17 162 und DIN 59 232 Sichtseite antistatisch im Coilcoating-Verfahren dauerhaft und hochelastisch farbig beschichtet, Rückseite zusätzlich Schutzlackiert
Alternative	Aluminiumpaneele A-85
Gesamtgewicht	Konstruktion fertig montiert, einschliesslich Wasserinhalt Stahlpaneele: Registerrohrabstand 600 mm: 13 kg/m <sup>2</sup> Registerrohrabstand 300 mm: 16 kg/m <sup>2</sup> Geringeres Gewicht mit alternativer Aluminiumpaneele A-85 möglich

### Farben

Standardausführung Sichtseite mattweiss ähnlich RAL 9002, Rückseite zusätzlich Schutzlackiert. Nach Abstimmung auch andere RAL-Classic-Farben möglich.

### Beleuchtung

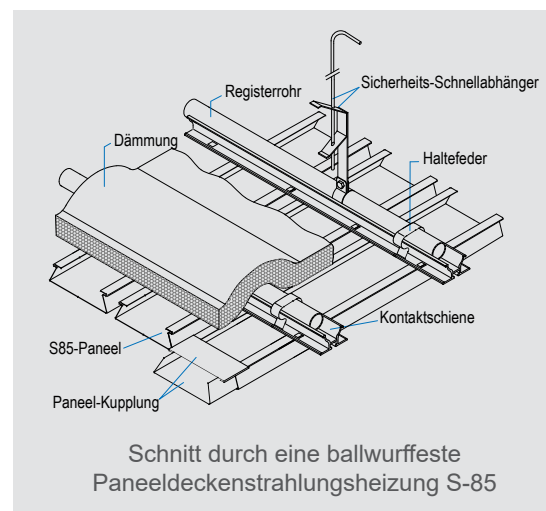
Eigene Einbauleuchten (LED) für Sporthallen und gewerblichen Einsatz sind in allen Ausführungen lieferbar. Fremdfabrikate sind ebenso möglich.

### Schallschutz

Die Paneeldecke von FRENGER SYSTEMEN BV absorbiert hervorragend Schall und reduziert den störenden Nachhall erheblich. Dies macht zusätzlichen Schallschutz an der Decke überflüssig. Der Fugenanteil von 15 % der Deckenfläche lässt auftretende Schallenergie in den Deckenhohlraum passieren. Hier wird sie von der nichtbrennbaren, in Folie verschweissten Mineralwolle und deren spezifischem Strömungswiderstand weitgehend absorbiert.

### Ballwurfsicherheit

Die Paneeldecke von FRENGER SYSTEMEN BV ist ballwurfsicher nach DIN 18 032 Teil 3 und EN 13 694. Die Prüfzeugnisse anerkannter Prüfinstitute liegen darüber vor.



## Referenzen - Einsatzbeispiele



*S-85 Deckenstrahlungsheizung - stabilste Spitzentechnik für Wärme, Kälte und Akustik gepaart mit hervorragender Optik*



*Hochwertige Optik im Zusammenspiel mit effizienter Heizungstechnik*



# Technik

Beispielhafte Wärmeleistungsangaben der S-85 Paneeldeckenstrahlungsheizung

S-85 Heizleistung in W/m <sup>2</sup>					
Übertemperatur in (K)	Rohrabstand in mm				
	200	300	400	500	600
20	82	68	57	48	41
25	107	88	75	63	53
30	133	110	93	78	66
35	160	132	111	94	80
40	188	155	130	110	93
45	216	178	150	127	107
50	245	202	170	144	122
55	275	226	190	162	136
60	305	251	211	179	151

Die angegebenen Wärmeleistungen sind Musterangaben. Die für den Anwendungsfall tatsächliche Wärmeleistung geben wir gerne bekannt. Durch den Einsatz von Aluminium-Paneelen oder auch anderen Rohrabständen können sich noch erheblich höhere Leistungswerte ergeben.

Die Angaben beziehen sich auf geschlossene Deckenstrahlungsheizungen, Messwerte nach EN 14 037 sind für den Einsatz als Strahlungsbahnen. Die Werte nach EN 14 037 liegen wesentlich höher. Diese Angaben sind von uns gerne auf Anfrage zu erhalten.



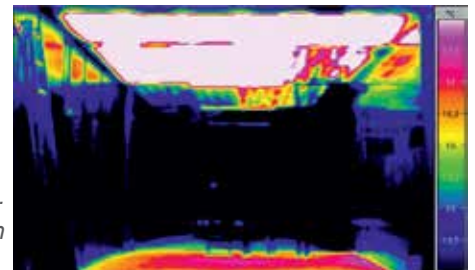
## Schnelle Erwärmung eines Raumes

S-85 Paneeldeckenstrahlungsheizung - die energetisch sinnvollste Erwärmung eines Raumes mit flexibler und schneller Regelbarkeit.

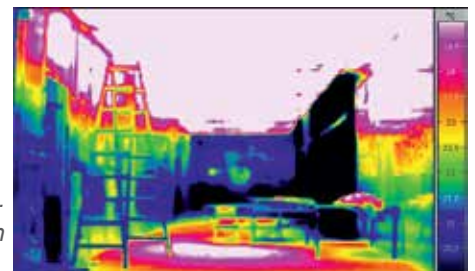
Nebenstehend sehen Sie den Aufheizzeitraum einer Aula vom Absenk- in den Tagbetrieb.

Wie Sie den Bildern entnehmen können, handelt es sich hier um ein sehr schnell regelbares Heizsystem. Für den Nutzer bedeutet dies ein Zeitraum von maximal 40 Minuten, um vom Absenkbetrieb in den gewünschten Tagzustand zu gelangen.

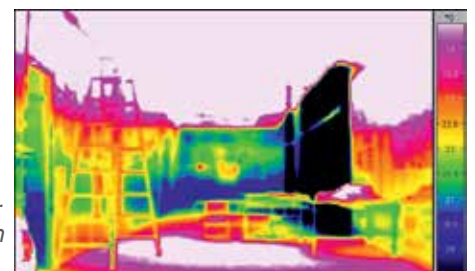
Nach ca.  
10 Minuten



Nach ca.  
20 Minuten



Nach ca.  
40 Minuten



# LED: Energiesparendes Licht für Sporthallen

Gutes Licht ist neben einem angenehmen Hallenklima wichtig für sportliche Höchstleistungen. Für unsere Paneeldecken bieten wir optimal darauf abgestimmte Einbauleuchten, welche passgenau im Modulmaß exakt zur Decke passen und den auftretenden Temperaturen sowie den mechanischen Belastungen standhalten. Für die zeit- und kostensparende Montage ist es vorteilhaft, die Leuchten gleichzeitig mit dem Deckensystem zu montieren. Besonders wichtig ist die passgenaue Modulabmessung der Leuchten.

Sportstätten-Einbauleuchten von FRENGER SYSTEMEN BV sind Teil eines umfangreichen Lichtsystems, das von der tief- bis zur breitstrahlenden Lichtverteilung alle Anforderungen an eine gute Beleuchtung erfüllt.

## Licht im Härtestest

Nach DIN 18 032 Teil 3 und EN 13 964 (Prüfung der Ballwurfsicherheit) müssen Materialien, die in Sport- und Turnhallen eingesetzt werden, die Forderungen der Ballwurfsicherheit gewährleisten.

Die FRENGER-Paneeldecke und Heizbanddecke sind gemeinsam mit den FRENGER-Lichtsystemen auf Ballwurfsicherheit geprüft.



Beide Systeme sind als Einheit ballwurfsicher nach DIN 18 032 Teil 3 und EN 13 964. Entsprechende Prüfzeugnisse von anerkannten Prüfinstituten liegen vor.

## Sportstätten-LED-Einbauleuchten

Robuste Leuchten für Sporthallen, wo neben Design und Funktion auch Ballwurfsicherheit gefragt ist.

### Leuchtengehäuse

- Gehäuse und Raster aus verzinktem Stahlblech  
Raster einseitig einfach und aushängesichert abklappbar, gegenüberliegende Seite mit Schrauben gehalten
- Systemprüfung nach DIN 18 032 und EN 13 964 (Ballwurfsicherheit) im Verbund mit S-85 Paneeldeckenstrahlungsheizung
- Einbrennlackiert
- Abmessung: L 1530 mm, B 285 oder 485 mm, H 80 mm

### Leuchtenelektrik

- Anschlussfertig und intern verdrahtet
- Elektrischer Treiber (fixed output), LED
- Schutzklasse 1
- IP 20

### Lieferprogramm

Ballwurfsichere Einbauleuchten für **Paneeldecken**, für Quer- und Längseinbau in den Abmessungen L 1530/1585 x B 285 oder B 485 mm.

Fordern Sie unseren Sonderprospekt „LED-Einbauleuchten“ an. Dort finden Sie alle technischen Details.



Decken und Leuchten sind exakt aufeinander abgestimmt und bilden eine Einheit (ballwurfsicher nach DIN 18 032 Teil 3)



## SPORTSTÄTTEN-EINBAULEUCHTEN

### LED-Leuchten: Lichtoptik und Lichttechnik

- 2 x Platine-LED (2 x 35 Watt) bzw. 3 x Platine-LED (3 x 35 Watt)
- LED-Line 1R LV 4-System
  - 3-flammig (= 5 Einzelmodule)
  - Wirklänge Strip: 1450 mm mit Überhitzungsschutz
  - Farbkennung: 840 Neutralweiss
  - Lichtstrom je Modul: 5500 lm
  - Farbwiedergabeindex: > 80
  - Dimmbar (entsprechende optionale Treiber vorausgesetzt)
  - Eingangsspannung Modul: 30,9 - 33,9 V
  - Eingangsstrom Modul: 250 - 400 mA
  - Maximaltemperatur: 80 ° C Umgebungstemperatur



Querschnitt LED-Leuchte

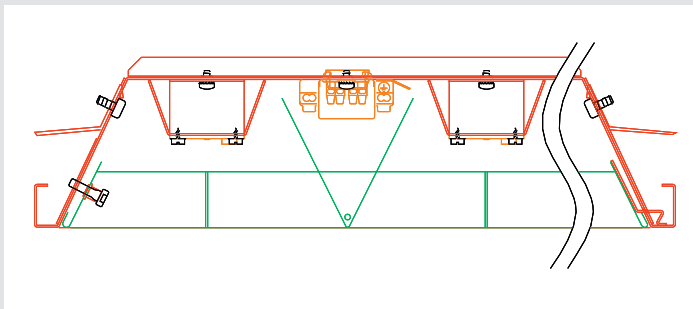
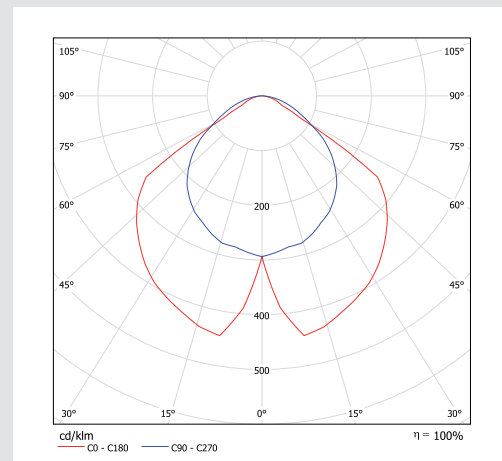


Diagramm Lichtaustritt



### Zusätzliche Ausstattungen

Verschiedene Ausführungen auf Anfrage lieferbar:

- DALI - dimmbare Treiber (optional)
- 1 - 10 V dimmbare Treiber (optional)
- Unterschiedliche Notlichtsysteme (optional)
- Sonderlackierung Leuchtenrand in RAL-Classic-Farbtönen (optional)
- Makrolon Streu-/Opalscheibe zur Blendungsbegrenzung/Lichtverteilung (optional)

# Heizen und Kühlen mit S-85

## Die Alternative zu Deckenstrahlplatten

Wenn Sie Wert legen auf Leistung, Wirtschaftlichkeit und Design, sollten Sie die Deckenstrahlungsheizung und Kühldecken mit S-85 von FRENGER SYSTEMEN BV bei Ihren Projekten vorsehen. Kaum ein anderes Heiz- und Kühlsystem bietet Ihnen so viele Vorteile:

- Angenehme Temperaturen der Strahlungsheizung/ Strahlungskühlung
- Überzeugendes Design, große Gestaltungsfreiheit
- Ballwurfsicherheit
- Ideale Teilflächenbeheizung bzw. -kühlung
- Hohe Leistungsabgabe
- Geringe Investitionskosten (durch nur teilweise Verkleidung der Decke)
- Niedrige Energie- und Wartungskosten

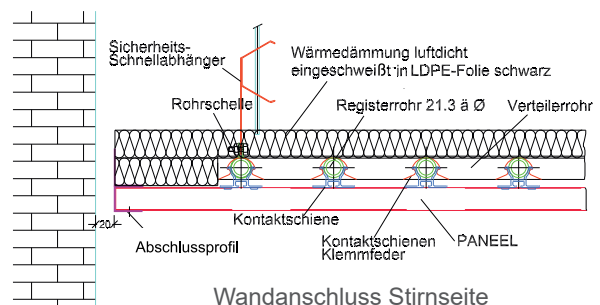
Herkömmliche Deckenstrahlplatten erfüllen sachlich und technisch nüchtern ihren Zweck, doch stets bleibt die Deckenkonstruktion - auch oberhalb der Deckenstrahlplatten - sichtbar. Im Gegensatz dazu lässt sich die Deckenstrahlungsheizung S-85 wesentlich besser den räumlichen Gegebenheiten anpassen. Als ideale Teilflächenheizung bzw. -kühlung bietet sie Architekten und Fachplanern vielseitige Gestaltungsvarianten. Ob Sporthalle, Verkaufsraum oder Schule - die Einsatzbereiche sind vielfältig.

Die Deckenstrahlungsheizung S-85 ist so konstruiert, dass Bälle nicht in den Deckenhohlraum gelangen und dort liegenbleiben können. Zusätzliche Ballabweiser sind hier nicht erforderlich.

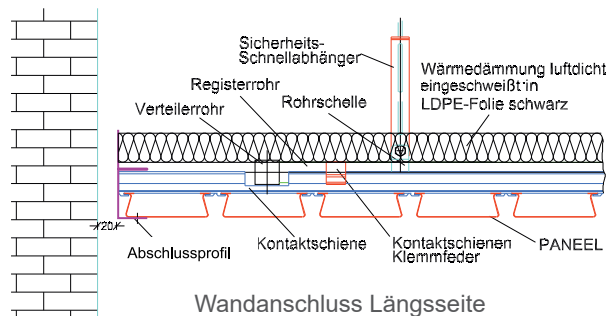
Die S-85 besitzt hervorragende akustische Eigenschaften und trägt wesentlich zur Verbesserung des Klangbildes im Raum bei. Ein großes Sortiment unterschiedlicher - auch ballwurfsicherer - Leuchten kann einfach in die Paneeldecke integriert werden. Selbstverständlich ist auch der Einbau von Lautsprechern sowie sicherheits- und brandschutztechnischer Anlagen möglich.

## Einsatzbereiche

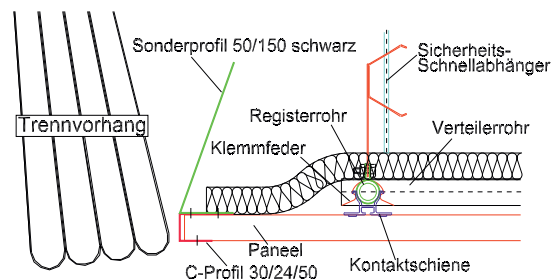
Hochwertiges Material, durchdachte Konstruktion und größtmögliche Gestaltungsvielfalt zeichnen die Deckenstrahlungsheizung S-85 Kontur von FRENGER SYSTEMEN BV aus. Ob als Rahmen-, Binder- oder Schachbrettlösung - für jedes Objekt und für jeden Gestaltungswunsch gibt es überzeugende Lösungen. Sie eignet sich ideal für Sport- und Schwimmhallen, für Ausstellungsräume jeglicher Art, für Schulen und Warenhäuser. Das System ist patentrechtlich geschützt (DBP 3827371).



Wandanschluss Stirnseite



Wandanschluss Längsseite



Anschluss Trennvorhang



- + niedrige Investitionskosten
- + geringe Betriebskosten
- = hohe Wirtschaftlichkeit

## Fazit

Die Deckenstrahlungsheizung/Kühlung S-85 überzeugt nicht nur durch ihr Äußeres, sondern auch durch beste Verarbeitungsqualität, Vielseitigkeit, Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit. Argumente, die jeden Bauherrn überzeugen.



## EINBAUMÖGLICHKEITEN



Höchste Heiz- und Kühlleistung mit hervorragender Akustik



Ideal geeignet auch für Kindergärten



Binderlösung

**50%**  
Energieeinsparung  
möglich & nachgewiesen



# Risiko vermeiden - Decke erneuern!

## DIE SANIERUNG VORHANDENER DECKENSTRAHLUNGSHEIZUNGEN

### Ausgangslage

Bei zahlreichen Sporthallen aus den 1960er bis 1980er Jahren steht eine Sanierung der Hallendecke unmittelbar bevor. Diese Deckensysteme sind in die Jahre gekommen, müssen hohe Belastungen aushalten und besitzen aktuell keine Ballwurfsicherheit gemäß DIN 18032 Teil 3, sowie EN 13694. Somit besteht akuter Handlungsbedarf.

In vielen deutschen Sporthallen wurden in den 1960er, 70er und 80er Jahren Kassettenheizdecken im Format 600 x 600 mm oder 625 x 625 mm eingebaut. Oftmals ist es den Bauherren und Fachplanern nicht bekannt, dass sich oberhalb der alten Kassettendecke eine warmwasserbetriebene Deckenstrahlungsheizung befindet und es in diesem Fall ganz einfach ist, die Sicherheit aufgrund fehlender Ballwurfsicherheit in der Sporthalle wieder herzustellen.

### Einfache Lösung liegt auf der Hand

Aus diesem Grund bietet FRENGER SYSTEMEN BV eine kostengünstige und schnelle Möglichkeit an, eine in die Jahre gekommene Kassettenheizdecke in eine, nach aktuellen Anforderungen der Ballwurfsicherheit, moderne und sichere Paneeldeckenstrahlungsheizung umzurüsten.

Nach der Umrüstung durch uns besteht eine komplette Gewährleistung gemäß der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB).

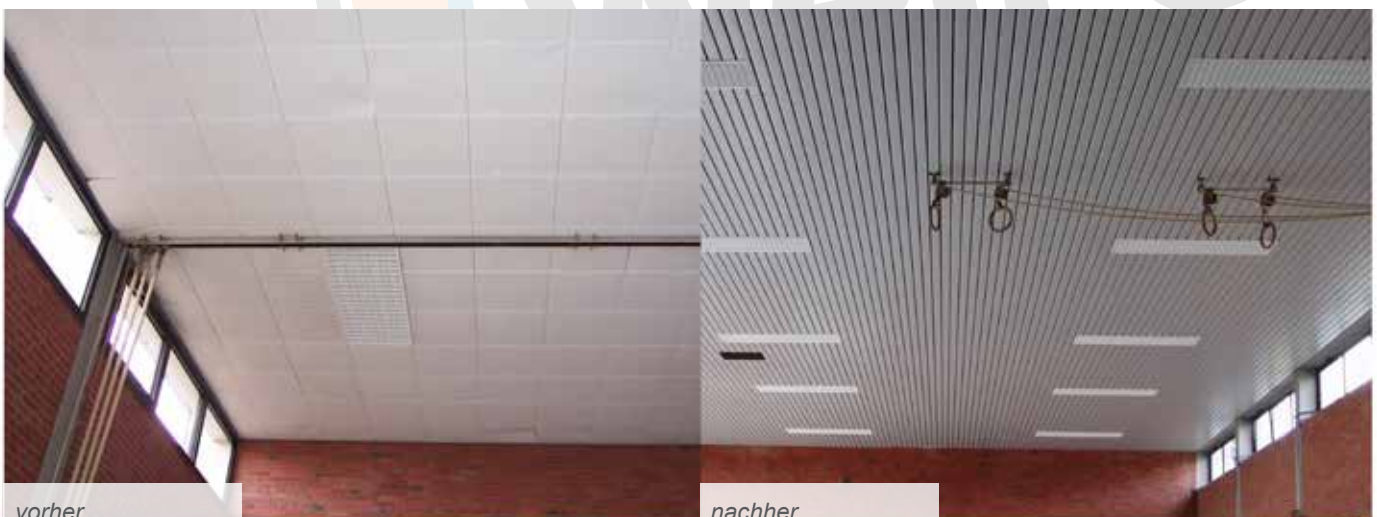
### Technische Ausgangslage nach Demontage der alten Kassettendecke

Nach einer technischen Überprüfung kann das bestehende Heizregister als stabile Grundkonstruktion (aus lackierten Stahlrohrregistern) erhalten bleiben. Im nächsten Arbeitsschritt wird an die überprüften Heizregister eine neue patentierte Wärmeleitschiene installiert, um somit die neue ballwurfsichere Deckenverkleidung vom Typ S-85 von FRENGER SYSTEMEN BV daran zu befestigen.

### Fünf Gewerke in einem Projekt

Neben der Umrüstung in eine neue Paneeldeckenstrahlungsheizung besteht auch die Möglichkeit, die alte Beleuchtung durch eine neue, im System geprüfte ballwurfsichere LED-Sportstättenbeleuchtung zu ersetzen.

Ein weiterer Systemvorteil liegt in der rieselsicher eingeschweißten Wärmedämmung (in LDPE-Folie). Optional besteht auch die Möglichkeit, die Paneele in gelochter Ausführung zu bestellen, um somit die Akustik nochmals zu verbessern. Somit hat man fünf Gewerke (Heizung, Deckenbau, Dämmung, Beleuchtung und Akustik) in einem geprüften System.



Die Paneeldecken von FRENGER SYSTEMEN BV aus besonders geformten Stahlstreifen wurden wegen ihrer hohen Belastbarkeit speziell für den Einsatz in Sporthallen entwickelt. Robuster Sonderstahl, beidseitig vollverzinkt und lackiert, ist das Ausgangsmaterial für diese widerstandsfähigen Paneele. Ideal für alle Räume, in denen es rau und hart zugehen kann.

### Im Härtestest: Prüfung der Ballwurfsicherheit

Unsere Umrüst-Stahlpaneeldecke wurde auf ihre Ballwurfsicherheit gemäß DIN 18 032, Abschnitt 6.1 geprüft. Die Prüfung wurde von der Forschungs- und Materialprüfungsanstalt Baden-Württemberg, Otto-Graf-Institut, Stuttgart, durch-

geführt. Mit einem speziellen Ballschussgerät wird ein Handball mit einer Geschwindigkeit von fast 60 Stundenkilometern auf die stets gleiche Stelle der Paneeldecke geschossen. Und zwar 30 Schüsse mit einem Auftreffwinkel von 90° und je zwölf Schüsse aus einem Winkel von 45°.

Das geprüfte Element überstand die Beanspruchung ohne Schäden. Es erwies sich somit als ballwurfsicher nach DIN 18 032, Teil 3. Das Prüfungszeugnis hierüber liegt vor.



### Alle Vorteile auf einen Blick

- Keine neue Unterkonstruktion erforderlich, denn die Heizregister sind in der Regel noch funktionsfähig.
- Kostengünstige Umstellung, da nicht das gesamte Heizsystem, sondern nur die Deckenverkleidung erneuert wird und die vorhandenen Register verstärkt werden. Außerdem bleiben die vorhandenen Vor- und Rücklaufleitungen sowie die Verbindungsleitungen unverändert.
- Geringer Schmutzanfall während des Umbaus - das minimiert die Reinigungskosten und die Beschädigungsgefahr.
- Geringe Abfallmenge, da nur die alten Kassetten oder Paneele entsorgt werden müssen.
- Kurze Stillstandszeit der Halle, denn eine Deckenerneuerung kann meist innerhalb weniger Arbeitstage realisiert werden.
- Guter Schallschutz und ausgezeichnete Akustik sind weitere Argumente für unsere Umrüst-Stahlpaneeldecken. Zusätzliche Wärmedämmung.
- Alte Hallen haben oft keine ausreichende Wärmedämmung des Dachs. Bei der Montage unserer Umrüst-Stahlpaneeldecke kann eine zusätzliche Dämmung zwischen Decke und Dach vorgesehen werden.
- Beibehaltung der bewährten Vorteile der Deckenstrahlheizung: höhere Fußbodentemperatur (+ 2 - 3° C) gegenüber der Raumtemperatur, sehr kurze Aufheizzeiten, wesentlich geringere Energiekosten.



Vor der Sanierung



Während des Umbaus



Nach der Sanierung

Überzeugende Optik und ein Höchstmaß an Sicherheit: Die ballwurfsichere Paneeldeckenstrahlheizung aus Stahl zur Umrüstung.



# Schallabsorption in Sporthallen

Die FRENGER SYSTEMEN BV S-85 Paneeldeckenstrahlheizung verbessert die Schallabsorption in Gebäuden und Sporthallen deutlich.

Eine gute, ausgewogene Raumakustik reduziert den Stressfaktor Lärm, steigert die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit und trägt zum Wohlbefinden bei. Dank der Vielfalt an Materialien und Oberflächen lassen sich alle unsere Heiz-/Kühldecken optimal auf die akustischen Anforderungen Ihres Projektes abstimmen.



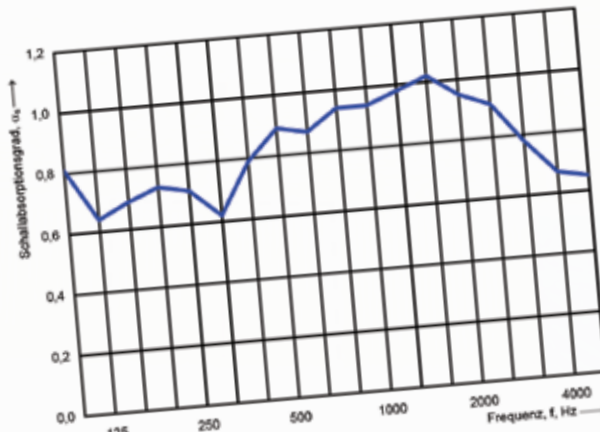
## Schallabsorptionsgrad nach ISO 354:2003

Messung der Schallabsorption im Hallraum

**Auftraggeber:** Frenger Systemen BV  
**Aufbau:** von oben nach unten:  
 Akustikpaneel perforiert, b=85mm, Fuge 15mm, befestigt mit Kontaktschienen auf Heizregister,  
 35mm Luftzwischenraum  
 30mm Mineralwolldämmung in PE-Folie,  
 Tragrost  
 Luftzwischenraum 500mm  
 Gesamtaufbauhöhe 680mm  
**Objekt:** Rahmen aus 25mm Sparplatte, Innenmaß: 3020 mm x 3540 mm, Fuge Boden/Rahmen abgeklebt.  
 Deckenstrahlungsheizung S 85-perforiert  
 Allseits 20mm offene Fuge zwischen Prüfobjekt und Rahmen

Fläche des Prüfmaterials:	10,69 m <sup>2</sup>	Hallraum leer:		Hallraum mit Prüfobjekt:	
Volumen des Hallraums:	204,6 m <sup>3</sup>	Relative Luftfeuchtigkeit:	54,0 %	Relative Luftfeuchtigkeit:	54,0 %
		Temperatur:	19,5 °C	Temperatur:	19,5 °C
		Luftdruck	101,6 kPa	Luftdruck	101,6 kPa

Frequenz f [Hz]	$\alpha_s$
100	0,81
125	0,64
160	0,69
200	0,73
250	0,71
315	0,62
400	0,79
500	0,89
630	0,87
800	0,94
1000	0,94
1250	0,98
1600	1,02
2000	0,95
2500	0,91
3150	0,78
4000	0,67
5000	0,65





# Grundlagen & Technik

## REDUZIERUNG DES STRESSFAKTORS LÄRM DURCH SCHALLSCHUTZ

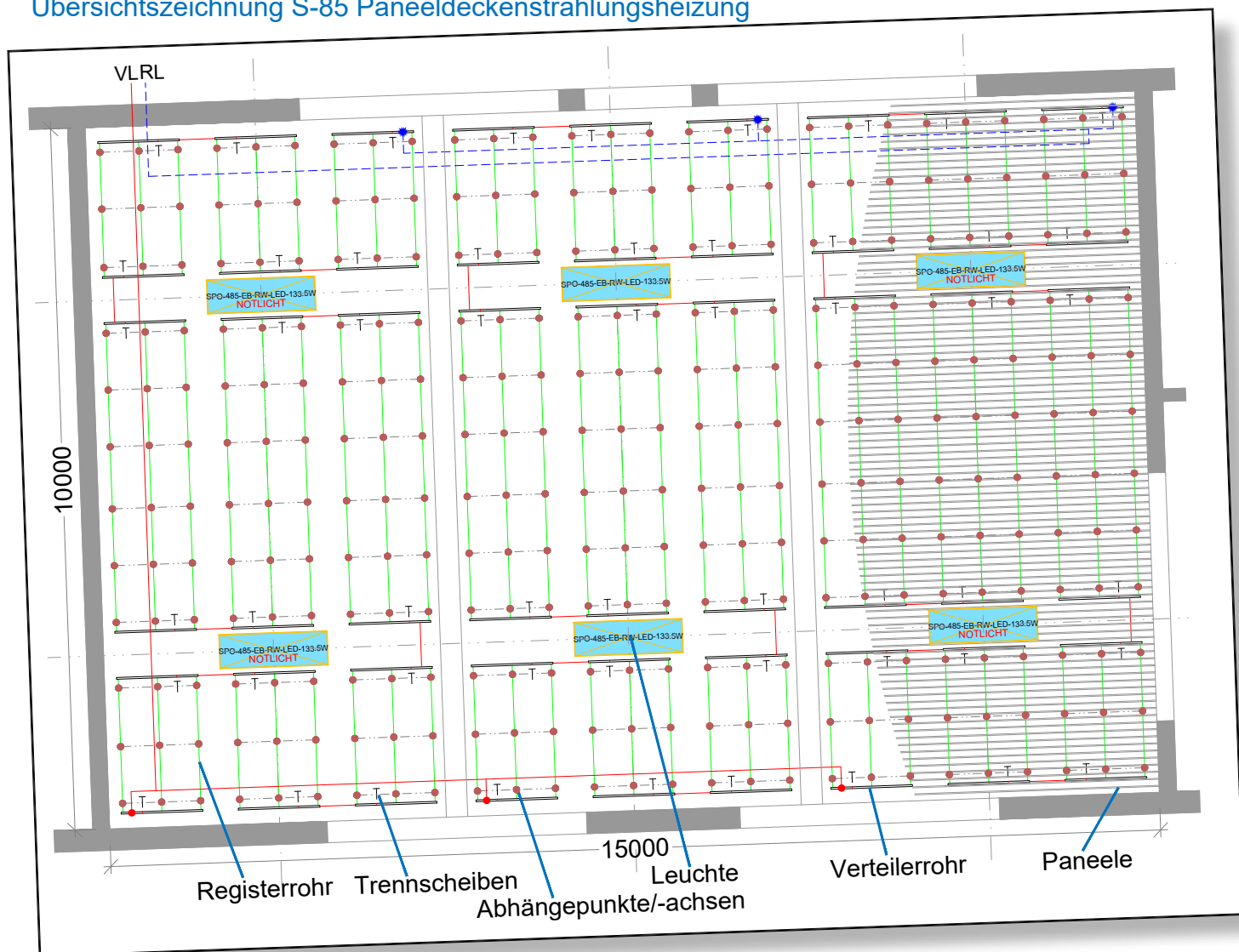
Durch die Verwendung der Akustiklochung der mittleren Paneele erreicht man erhebliche Verbesserungen der Nachhallzeit und eine hohe Einsparung von ansonsten notwendiger Ersatzmaßnahmen zur Verbesserung der Hallenakustik.



Detailansichten einer S-85  
Paneeldeckenstrahlungsheizung  
in perforierter Ausführung



### Übersichtszeichnung S-85 Paneeldeckenstrahlungsheizung



# Qualität ist unser Konzept

FRENGER SYSTEMEN BV Heiz- und Kühltechnik GmbH mit Sitz in Groß-Umstadt ist ein international führender Anbieter von hocheffizienten Deckensystemen für Strahlungsheizungen, Kühldecken und Kühlkonvektoren. Jahrzehntelange Erfahrung in der Projektierung sowie der Herstellung, der Montage und im Service bietet die Gewähr für hochentwickelte und leistungsfähige Heiz- und Kühlsysteme. Gegründet 1953 in Holland, erfolgte Mitte der 1980er Jahre die Übernahme durch die Familie Menge und der Umzug der Verwaltung nach Deutschland. Gleichzeitig wurde eine weitere Fertigung am Standort Groß-Umstadt im Rhein-Main-Gebiet eingerichtet. Die Produktionsstätte in Deutschland liegt somit im Zentrum Europas.

Der hohe Qualitätsstandard und die innovativen Lösungen sind kennzeichnend für FRENGER-Produkte. Jeder Kunde erhält einen individuellen Lösungsvorschlag für seine spezielle Anforderung. Die Vielzahl der selbst entwickelten Patente demonstriert darüber hinaus einmal mehr den technischen Vorsprung der Produkte und des Unternehmens. Das Sortiment beinhaltet Deckenstrahlungsheizungen und Kühldecken für hochwertige Büro- und Verwaltungsbauten. Unterschiedlichste Varianten mit Untersichten aus Metallkassetten, Paneelen, Gips, Holz, Deckenstrahlplatten für industrielle Anwendungsbereiche, die S-85-Paneel-Deckenstrahlungsheizung für Sport- und Mehrzweckhallen sowie Kühlkonvektoren sind für die verschiedensten Anforderungen verfügbar.

Seit der Firmengründung wurden erfolgreich mehr als 8.000 Projekte weltweit ausgeführt und dabei über 7,4 Millionen Quadratmeter Deckenstrahlungsheizungen und Kühldecken installiert.



**Hauptsitz**  
**FRENGER SYSTEMEN BV**  
**Heiz- und Kühltechnik GmbH**  
Wilhelm-Leuschner-Str. 1  
D-64823 Groß-Umstadt  
Tel.: +49 6078 9630-0  
Fax +49 6078 9630-30  
E-Mail: [info@frenger.de](mailto:info@frenger.de)  
[www.frenger.de](http://www.frenger.de)

**FRENGER SYSTEM GMBH**  
Unterdorf 16  
CH-6170 Schüpfheim  
Tel.: +41 41 48426-58  
Fax: +41 41 48426-59  
E-Mail: [info@frenger.ch](mailto:info@frenger.ch)  
[www.frenger.ch](http://www.frenger.ch)

**FRENGER SYSTEMEN BV**  
Laan van de Leeuw 42  
NL-7324 BD APELDOORN  
Tel: +31 55 720 0955  
E-Mail: [info@frenger.nl](mailto:info@frenger.nl)  
[www.frenger.nl](http://www.frenger.nl)