



# Manche Dinge sind gekühlt noch besser

Thermomanagement für Elektronikgehäuse  
der Serie ICS

# Unser Service im ICS-Gehäuse

## Elektronikgehäuse ICS

- Modularität und Flexibilität in der Anschlusstechnik
- Individuelles Design

**i** Webcode: #1826

## Thermische Simulation

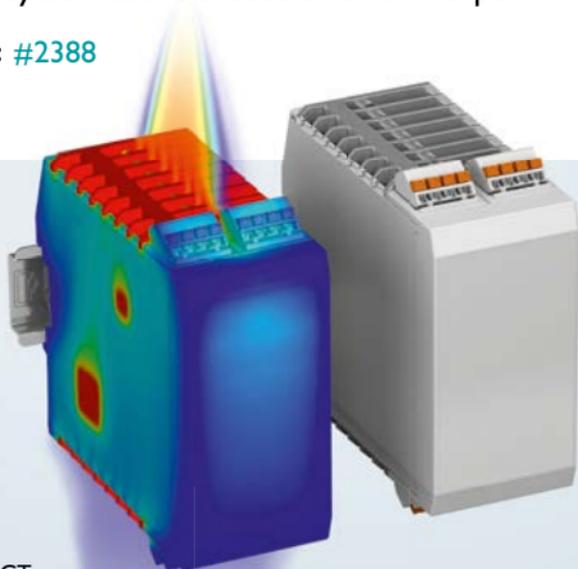
- Automatisiertes Online-Tool
- Professionelle applikationsspezifische Beratung

**i** Webcode: #2388

## Kundenspezifische Kühlkörper ICE

- Individuelle Bearbeitung
- Abgestimmtes System aus Gehäuse und Kühlkörper

**i** Webcode: #2388





# 1. Modulares Gehäusesystem ICS



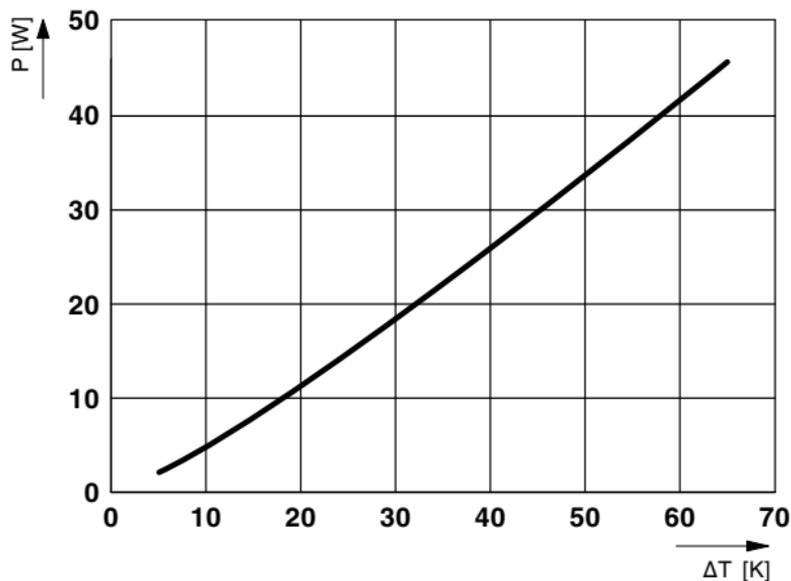
## Ihre Vorteile der ICS-Elektronikgehäuse

- ✓ Flexible Einsetzbarkeit dank Baukastensystem und einzigartiger Modularität in der Anschlusstechnik
- ✓ Standardisierte Anschlüsse wie RJ45, USB, D-SUB und Antennenbuchsen als integrierbare Komponenten
- ✓ Optimale Raumausnutzung sowie Flexibilität von Design, Farben und Bedruckung
- ✓ 8-polige Tragschienen-Busverbinder mit parallelen und seriellen Kontakten für eine einfache Modul-zu-Modul-Kommunikation
- ✓ Individuelle Gestaltung des Gehäuseoberteils möglich
- ✓ Passive Kühlkörper für eine zuverlässige Entwärmung

## 2. Technischer Hintergrund

### Der thermische Widerstand $R_{th}$

Dieser Wert beschreibt die thermischen Eigenschaften und das thermische Verhalten eines Kühlkörpers.



$R_{th}$  Diagramm Kühlkörper ICE 122 mm

## Gezieltes Thermomanagement

Die Leistungsdichte elektronischer Systeme steigt bei abnehmender Größe zunehmend. Durch diesen Trend wird es zur Herausforderung, die Verlustwärme gezielt an die Umgebung abzuführen.

Für die Beschreibung der Wärmeleitung in elektronischen Komponenten wird der thermische Widerstand  $R_{th}$  in K/W verwendet. Dieser Wert beschreibt die maximal abführbare Wärmeleistung  $P$  [W] bei einer vorgegebenen Temperaturdifferenz  $\Delta T$  [K] und dient als Indikator für die Leistungsfähigkeit eines Kühlkörpers.

Wärme kann durch Wärmeleitung, Konvektion und Wärmestrahlung übertragen werden. Bei der Entwicklung eines Kühlkonzepts ist die Analyse der Wärmepfade und überlagerten Transportmechanismen besonders herausfordernd.

Durch eine gezielte Optimierung der Wärmetransportmechanismen wird die abführbare Leistung erhöht und gleichzeitig die Lebensdauer der elektronischen Bauelemente verlängert.

### 3. Thermomanagement: Tipps und Tricks

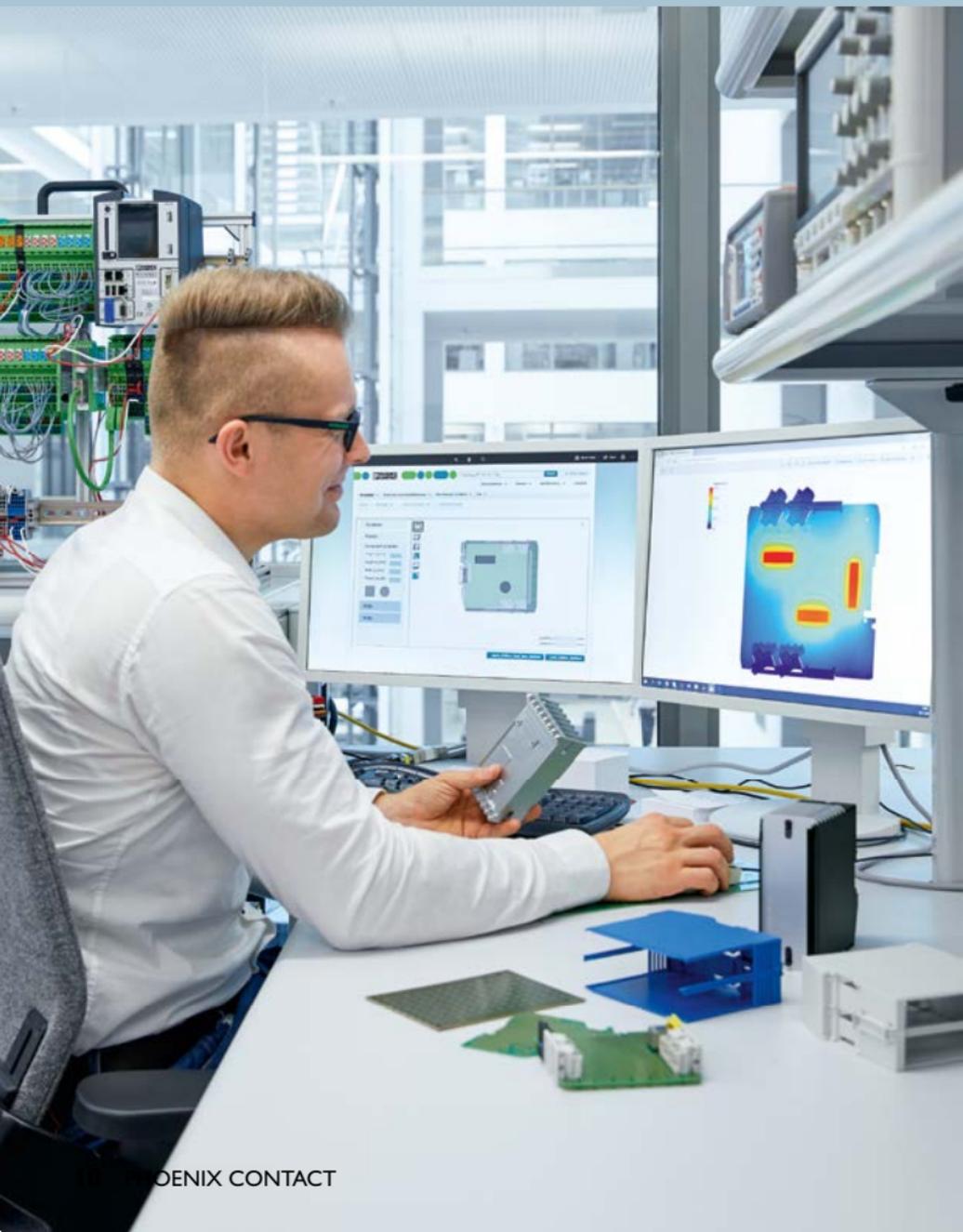


Die thermische Optimierung von elektronischen Geräten ist immer applikationsabhängig

**Helfen können diese Tipps:**

- Verwendung von Füllern mit Lüftungsschlitzen anstelle von geschlossenen Füllern
- In der Regel sollten Hot Spots (wärmekritische Bauelemente) in der Nähe der unteren Lüftungsschlitze angebracht werden, damit diese mit kühler Frischluft angeströmt werden
- Gleichzeitig dürfen weitere thermisch empfindliche Bauelemente allerdings nicht negativ durch die Positionierung der Hot Spots beeinflusst werden
- Einsatz eines passiven kundenspezifischen Kühlkörpers

## 4. Automatisierte Thermosimulation



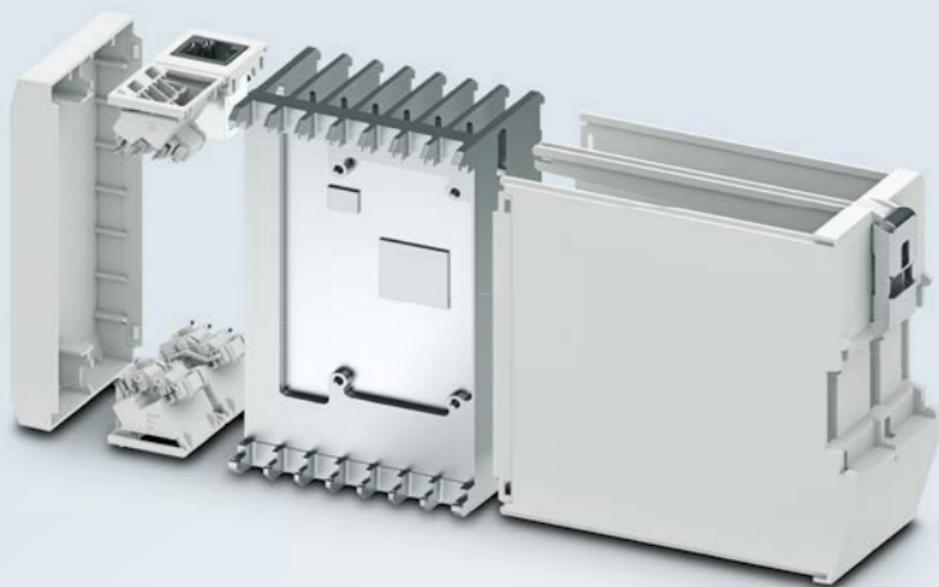
## Nutzen Sie unsere intuitiv bedienbare Online-Simulation, um Ihre Applikation thermisch zu analysieren

1. Stellen Sie sich Ihr Gehäuse mit unserem Elektronikgehäusekonfigurator passend für Ihre Applikation online zusammen

 **Webcode:** #0512

2. Platzieren Sie Hot Spots auf Ihrer Leiterplatte und definieren Sie die thermischen Randbedingungen Ihrer Anwendung
3. Erhalten Sie Ihr applikationsspezifisches Ergebnis in Form eines 3D-PDFs per Mail
4. Nutzen Sie bei Bedarf das Angebot einer individuellen Beratung oder die kundenspezifischen Kühlkörper von Phoenix Contact

## 5. Funktion und Individualisierung des Kühlkörpers



## Kundenindividuelle Bearbeitung des Kühlkörpers

- Strangpress-Kühlkörper aus Aluminium entspricht der ICS-Gehäusegeometrie für eine einfache Einschubmontage
- Individuelle Fräsbearbeitung des Standardkühlkörpers je nach Kundenapplikation
- Hot Spots werden über thermische Interface-Materialien (TIM) mit dem Kühlkörper verbunden
- Wärmeabgebende Oberfläche des Hot Spots wird durch den Kühlkörper vergrößert
- Kühlkörper sorgt per Wärmeleitung für die Spreizung der Verlustwärme des Bauteils und gibt diese durch Strahlung und Konvektion an die Umgebung ab

## 6. Ihre Komplettlösung von PHOENIX CONTACT



## Profitieren Sie von den Services und Produktlösungen von PHOENIX CONTACT

- Gehäusesystem ICS mit umfangreicher Modulauswahl und variabler Anschlusstechnik

 **Webcode:** #1826

- Individuelles Cover durch den digitalen ICS-Cover-Designer

 **Webcode:** #0685

- Individuell bearbeitbare Kühlkörper für die ICS-Gehäuseserie

 **Webcode:** #2388

- ICS-Montagevorrichtung für eine einfache und schnelle Endmontage
- Online-Tool für Thermosimulationen
- Farbvarianten, mechanische Bearbeitung und Werkzeugmodifikationen für Ihr kundenspezifisches Design
- Professioneller Support im Entwicklungsprozess durch applikationsbezogene Simulation und Empfehlung zur optimalen Gehäuseauswahl und Kühlkörperauslegung

## Mehr erfahren mit dem Webcode

Die Webcodes in dieser Broschüre führen Sie zu detaillierten Informationen. # und vierstellige Zahlenfolge einfach in das Suchfeld auf unserer Webseite eingeben.

 **Webcode:** #1234 (Beispiel)

Oder nutzen Sie den Direktlink:  
**[phoenixcontact.net/webcode/#1234](https://phoenixcontact.net/webcode/#1234)**

Kontaktieren Sie uns unter:

**[housing-thermal-management@phoenixcontact.com](mailto:housing-thermal-management@phoenixcontact.com)**

[phoenixcontact.com](https://phoenixcontact.com)