

# c-flex

Carbon-Flächenheizung

Garantie

—20—  
JAHRE

## Planungshandbuch

Effiziente Wärme für grenzenloses Raumdesign

# Inhalte und Themen

## nach Seiten

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| <b>Inhalte und Themen .....</b> | <b>2</b> |
| nach Seiten .....               | 2        |

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| <b>Die Wärme-Experten .....</b> | <b>3</b> |
| MHG Heiztechnik GmbH .....      | 3        |

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| <b>Anspruch.....</b>     | <b>4</b> |
| an Energieeffizienz..... | 4        |

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| <b>Entwicklung .....</b> | <b>5</b> |
| Heizwärmebedarfe .....   | 5        |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Heizfilm c-flex .....</b> | <b>6</b> |
| Carbon-Flächenheizung .....  | 6        |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Strahlungswärme .....</b> | <b>7</b> |
| behagliche Wärme .....       | 7        |

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| <b>Technologiekombination.....</b> | <b>8</b> |
|------------------------------------|----------|

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| <b>Was ist neu?.....</b> | <b>9</b> |
| seit dem 1.11.2020 ..... | 9        |

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>Schematische Darstellung .....</b> | <b>10</b> |
| des c-flex Heizsystems .....          | 10        |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <b>Montage.....</b>       | <b>11</b> |
| Aufbau-Empfehlungen ..... | 11        |

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>Verlegarten Bodenbeläge .....</b> | <b>12</b> |
| Fliese.....                          | 12        |
| Parkett.....                         | 12        |

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>Aufbau für Wand und Decke ..</b> | <b>13</b> |
| Tapete · Putz .....                 | 13        |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>Konformitätserklärung .....</b> | <b>14</b> |
| Bescheinigung.....                 | 14        |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>Technische Daten.....</b> | <b>15</b> |
| Heizfilme .....              | 15        |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>Technische Daten.....</b> | <b>16</b> |
| Anschlussboxen .....         | 16        |
| Thermostate .....            | 17        |

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>Einsatzmöglichkeiten.....</b>      | <b>18</b> |
| Dachaufstockung .....                 | 18        |
| Einzelraum oder Komforterhöhung ..... | 18        |
| im ganzen Haus .....                  | 19        |
| im Bad.....                           | 19        |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>Effizienzhaus 55 .....</b> | <b>20</b> |
| Auslegungsbeispiel .....      | 20        |
| Belegung und Material .....   | 21        |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>Anschaffungskosten.....</b> | <b>22</b> |
| kostensparend im Betrieb ..... | 22        |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>Langlebigkeit .....</b>     | <b>23</b> |
| Hält ein Häuserleben lang..... | 23        |

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>Baustoff Freigaben .....</b> | <b>24</b> |
| Empfehlungen und Beispiel.....  | 24        |

# Die Wärme-Experten

MHG Heiztechnik GmbH

Viele Fachhandwerksbetriebe vertrauen seit Jahrzehnten auf die hochwertigen Heizlösungen made in Germany der MHG Heiztechnik. Zu Recht: Mehr als 90 Jahre Erfahrung und die überzeugende deutsche Handwerksqualität sind Qualitätsmerkmale, die sich in allen unseren Produkten finden lassen. Haus- und Wohnungsbesitzer setzen ebenfalls auf die bewährten und effizienten Geräte von MHG: Mit leistungsfähigen Heizkesseln aus unserer MEISTERlinie wird heute in vielen Häusern und Wohnungen Heizwärme und Warmwasser zuverlässig, bequem und energiesparend bereitgestellt.

Wir wissen: Unser Know-how auf dem Gebiet der Heiztechnik zeichnet uns aus – und unsere Innovationsstärke! Denn wir bleiben nicht stehen, sondern arbeiten immer wieder an neuen Ideen und noch besseren Lösungen. Genau aus diesem Grund öffnen wir mit der CARBONlinie jetzt ein neues Kapitel zukunftsfähiger und nachhaltiger Heiztechnik.



Das deutschlandweite MHG-Expertenteam im September 2021

## Know-how und Synergien für die Zukunft nutzen!

Mit der CARBONlinie und den innovativen Carbon-Flächenheizungen gehen wir als MHG Heiztechnik ganz bewusst neue Wege – auch weg von den klassischen Energieträgern Öl und Gas in der Heizungsplanung. Wir wissen, dass neue Materialien im Haus- und Wohnungsbau, optimale Gebäudedämmung, automatisierte und intelligente Belüftungssysteme und schärfere Emissionsgrenzen nach neuen Lösungen verlangen. Mit unserem Know-how und unserer Erfahrung sind wir in der Lage, Synergien zu schaffen und diese neuen Lösungen zu finden.

Die CARBONlinie ist einer unserer Wege in die Zukunft. Gehen Sie diesen neuen Weg mit uns gemeinsam!



# Anspruch

## an Energieeffizienz

### Ausgangslage:

Immer höherer Anspruch an Energieeffizienz und immer komplexere Anlagentechnik bei gleichzeitig stark reduziertem Wärmebedarf.



In den letzten Jahrzehnten ist die Heizlast / Wärmeverlust in neuen Gebäuden kontinuierlich gesunken. Gleichzeitig sind die Komplexität und Anschaffungs- sowie Instandhaltungskosten von Heizungssystemen immer höher geworden.

**Geht diese Entwicklung in die richtige Richtung?**

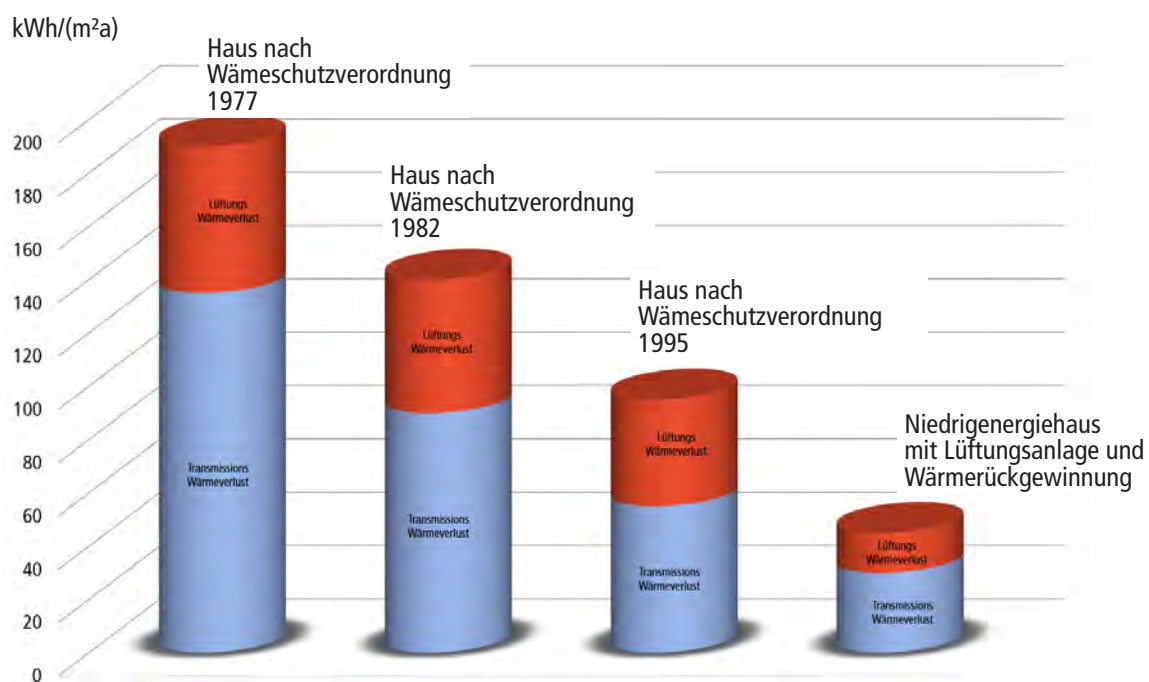


# Entwicklung

## Heizwärmebedarfe

### Entwicklung des Heizwärmebedarfs

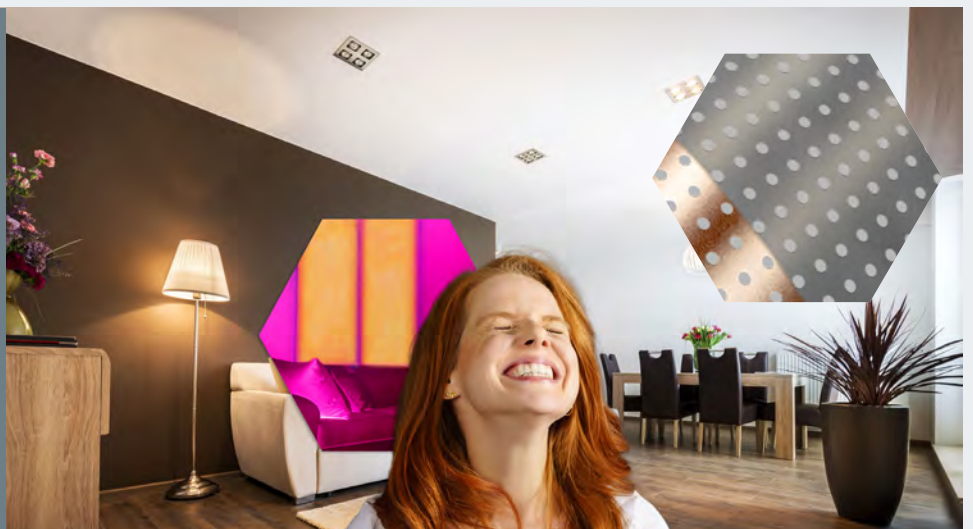
Stark sinkende Wärmebedarfe in Neu- und sanierten Bestandsbauten werden mit immer komplexeren Anlagen bedient. Diese Situation trifft auf immer größer werdenden Fachkräftemangel. Wer soll das noch einbauen und betreuen?



Transmissions-Wärmeverlust über die Gebäudehülle Lüftungs-Wärmeverluste über das Lüften

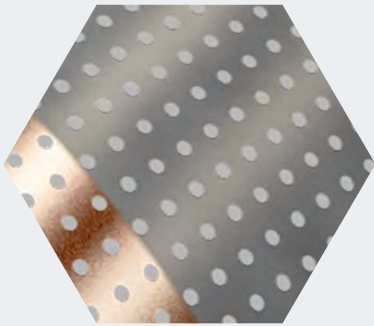
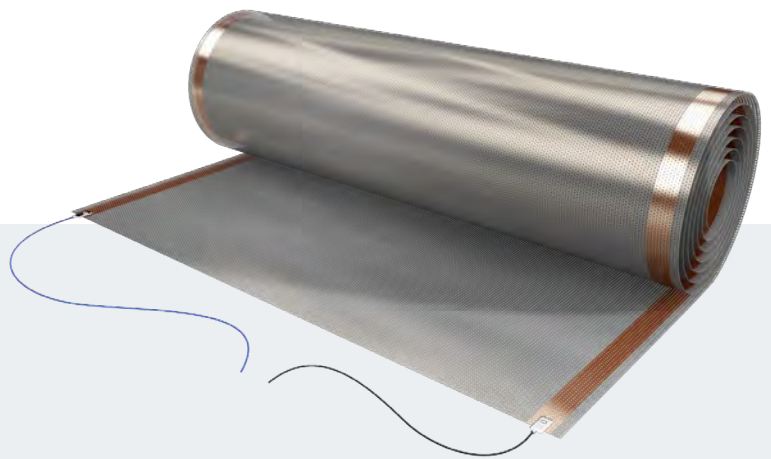
### Die Lösung:

Eine einfache und kostengünstige Alternative, die wartungsfrei eine mindestens doppelt so lange Lebensdauer erreicht wie bisherige Heizungsanlagen.



# Heizfilm c-flex

## Carbon-Flächenheizung



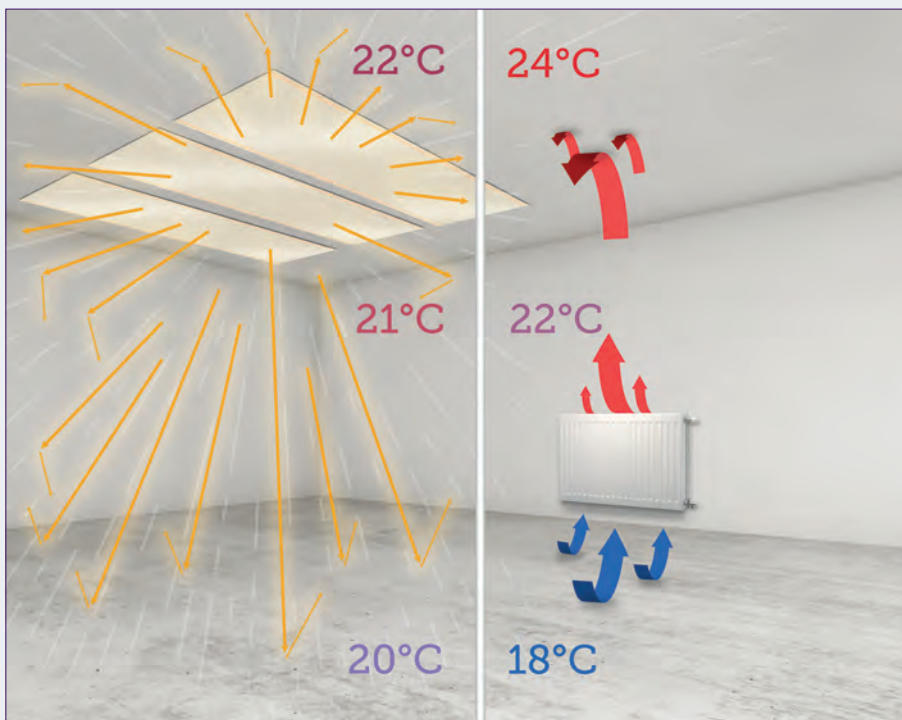
Wir setzen für c-flex auf einen ultradünnen Heizfilm aus feinen Carbon-Fasern (maximal 0,4 Millimeter stark). Er wandelt sicheren Niedervoltstrom nahezu verlustfrei in Wärmestrahlung um. Dafür ist nur eine niedrige Schutzspannung über einen Trafo nötig. Die Wohlfühltemperatur lässt sich per Thermostat und App von überall aus steuern – ein Häuserleben lang!

### Ob Neubau oder Sanierung:

Setzen Sie jetzt auf eine innovative Heizlösung! Die moderne c-flex Carbon-Flächenheizung arbeitet mit angenehmer Wärmestrahlung, ähnlich der natürlichen Wärmestrahlung der Sonne. Dabei ist die c-flex Carbon-Flächenheizung ultradünn und unsichtbar, da sie ganz einfach an der Wand oder an der Decke unter Putz oder unter dem Fußboden verlegt wird!

Um die wohlige Wärmestrahlung zu erzeugen, arbeitet die c-flex Carbon-Flächenheizung mit Sicherheitskleinspannung, der in den leitfähigen Carbon-Heizfilmen in Wärme umgewandelt wird. Von dort wird die Wärmestrahlung gleichmäßig in den ganzen Raum abgegeben.

Diese Strahlungswärme erwärmt im Unterschied zu herkömmlichen Heizungen überwiegend die Oberflächen und weniger die Luft. So entsteht eine gleichmäßige Raumerwärmung, die wir als äußerst behaglich empfinden.



Bei der klassischen Wärmeübertragung durch Konvektion steigt die durch Heizkörper erhitzte Luft nach oben. Von unten strömt kühlere Luft nach und wird ebenfalls erwärmt. Die so entstehende fortlaufende Wärmeübertragung lässt die Luft zirkulieren, was unbehaglich wirken kann.

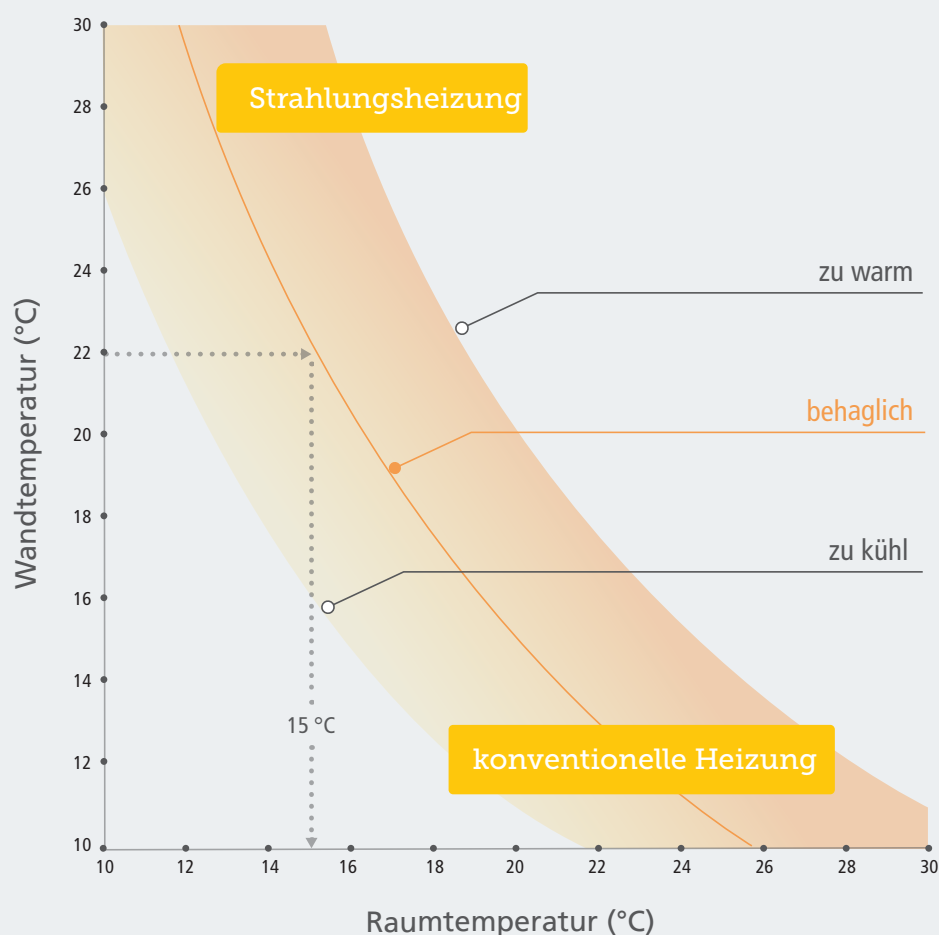
**Zusätzlich kann mit c-flex die Lufttemperatur gesenkt werden,**

da die Strahlungswärme überwiegend die Wände, Boden, Körper und Gegenstände erwärmt



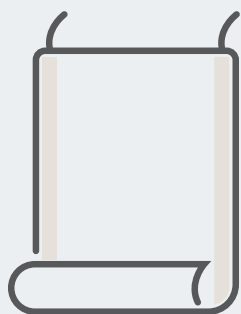
# Strahlungswärme

## behagliche Wärme



## c-flex – bringt Sonne in Ihr Projekt

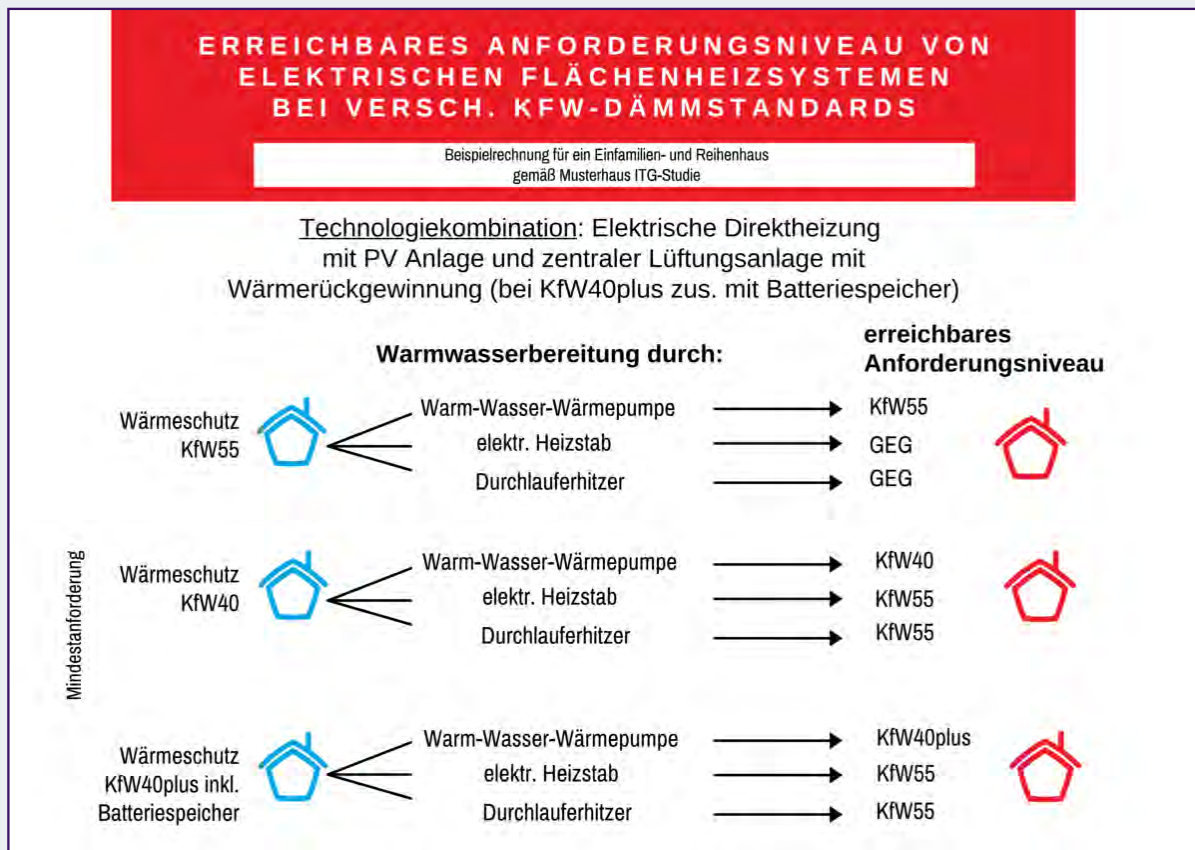
Effiziente Wärme für grenzenloses Raumdesign – dafür steht die neue Flächenheizung c-flex der CARBONlinie von MHG Heiztechnik. Sie ist platzsparend, unsichtbar und schnell in Boden, Wand oder Decke installiert. Dank Strahlungswärme-Technologie spendet diese Innovation eine wohlig-angenehme Wärme, die sich wie Sonnenstrahlen anfühlt und nicht primär die Luft, sondern die Flächen und Körper im Raum erwärmt.



### Übrigens:

In Kombination mit einer Photovoltaik-Anlage erreicht die c-flex Carbon-Flächenheizung die Anforderung der Effizienzhäuser EH55, EH40 und EH40+.

# Technologiekombination



## “ Heizen mit Strom ist salon- und zukunftsfähig

Im Neubau ist die Flächenheizung bei der Wärmeübergabe an Decke, Wand oder Boden die erste Wahl. Allerdings sind die baulichen Gegebenheiten nicht immer mit der Installation einer wassergeführten Heizung kompatibel. Eine Alternative ist da die elektrische Beheizung der Fläche. Als zusätzliche Komponente zum bereits installierten Heizsystem oder als Vollheizung in Niedrigenergiegebäuden kann sie sowohl bei der Modernisierung als auch im Neubau ihr volles Potential ausschöpfen.

Bei der Sanierung von Bestandsgebäuden scheuen einige Bauherren die hohen Investitionskosten sowie den großen zeitlichen und baulichen Aufwand für eine wassergeführte Flächenheizung. Die elektrische Variante ist bei Renovierung und Teilsanierung einfacher einzubauen und im Vergleich der Investitionskosten wesentlich günstiger. Allen Arten der Flächenheizung – auch der elektrischen – gemein ist eine Vielzahl an Vorteilen, die sich erheblich auf den Wohnkomfort der Bewohner oder im Arbeitsalltag auswirken.

Je nach Wunsch des Bauherrn und architektonischer Beschaffenheit des Gebäudes kann auf eine Vielzahl der verschiedenen elektrischen Ausführungen zurückgegriffen werden. Dadurch, dass die elektrische Flächenheizung in Wand, Boden oder Decke installiert werden kann, sind der planerischen Freiheit kaum Grenzen gesetzt. Im Vordergrund steht dabei die Frage, ob der Raumwärmebedarf ausschließlich über die Flächenheizung gedeckt werden soll oder ob die elektrische Flächenheizung nur zur Steigerung des Wohnkomforts bzw. für eine angenehme „Fußwärme“ genutzt wird? Man spricht hier von einer Vollheizung im Gegensatz zu einer Fußbodentemperierung. ”



# Was ist neu?

seit dem 1.11.2020

Am 1. November 2020 ist das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) in Kraft getreten, welches die bisher geltenden Gesetze EnEV, EnEG und EEWärmeG zusammenführt und ablöst. Für die Vollheizung mit elektrischer Flächenheizung gibt es darin eine neue Regelung, da die Anrechenbarkeit von selbst erzeugtem PV Strom neu geregelt wurde. Dies ist in §23 des GEG beschrieben: In Kombination mit einer elektrischen Direktheizung sieht das GEG in §23 Abs. 4 die Anrechenbarkeit nach dem Monatsbilanzverfahren gemäß DIN V 18599-9: 2018-09 vor.

Das bedeutet, dass die elektrische Flächenheizung von Planern, Bauherren und Architekten im Niedrigenergiehaus als vollwertige Alternative zu gängigen Heizsystemen eingesetzt werden kann. Der Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V. (BVF) informiert mit der neu erschienen BVF-Information über die Möglichkeiten für den Einsatz elektrischer Flächenheizsysteme unter Beachtung des GEG.

**“ HOCHWERTIGER WÄRMESCHUTZ, GEBÄUDENAH ERZEUGTER (UND GENUTZTER) STROM AUS PV UND ELEKTRISCHE FLÄCHENHEIZUNGEN SIND EINE UMWELTFREUNDLICHE UND WIRTSCHAFTLICHE OPTION ZUR ERREICHUNG UNSERER KLIMAZIELE. ”**

STELLUNGNAHME DES BVF E.V. ZUM GEG

WEITERE INFOS UNTER [WWW.FLAECHENHEIZUNG.DE](http://WWW.FLAECHENHEIZUNG.DE)

## CARBONtipp!

### Erneuerbaren Energiequellen smart nutzen

Im Team mit einer Photovoltaik-Anlage ist c-flex eine ökologische Heizlösung mit enormem Einsparpotenzial, insbesondere auf lange Sicht. Komplizierte Wartungen und teure Reparaturen gehören mit c-flex der Vergangenheit an.

Hält ein Häuserleben lang hält - wir geben ganze 20 Jahre Garantie!





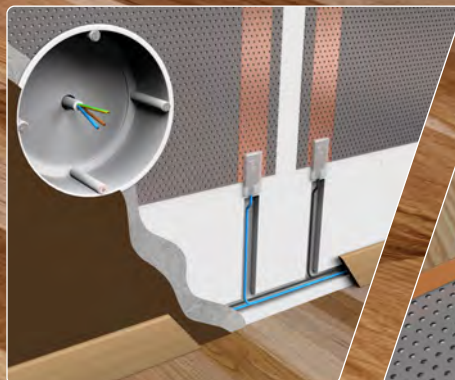
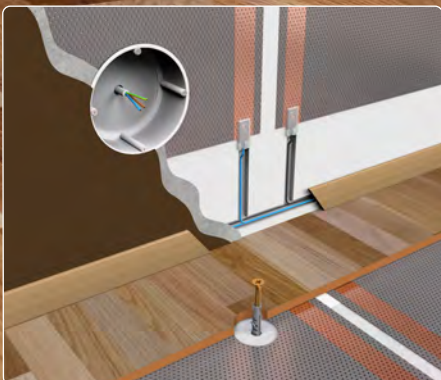
# Schematische Darstellung des c-flex Heizsystems

- Ultradünn und unsichtbar
- Geringe Aufbauhöhe, einfach nachrüstbar
- Einfache, schnelle und kostengünstige Installation
- Geringer Materialaufwand
- Perfekt kombinierbar mit Photovoltaikanlagen
- Erfüllt die Vorgaben für förderfähige Effizienzhäuser nach BEG und GEG
- Einsetzbar als Komfortheizung, Vollheizung und zur Schimmelprävention

Raumthermostatregler

auf Wunsch  
WLAN-fähig

Anschlussbox





# Montage

## Aufbau-Empfehlungen

### CARBONtipp!

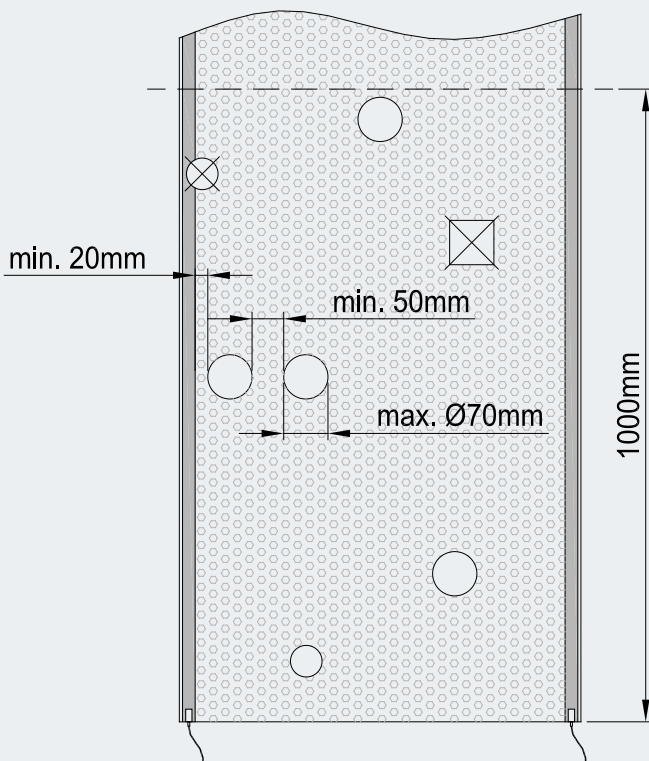
#### Nutzen der Dämmung, um die Zuleitungen einzubetten

Die Dämmung kann man ganz einfach mit einem Cutter oder Messer einschlitzen, um die Kabel dort einzubetten. Anschließend kann die Zuleitung im Rohr weitergeführt werden.

Bsp. C-flex an Decke, dann an der Decke in Dämmung einschlitzen bis zur Kante.  
Weiterführung an der Wand bis zur Unterputzdose im Rohr, da keine Dämmung vorhanden.



Der Heizfilm kann auf jedem Untergrund aus anorganischen Materialien wie Stein, Estrich, Putz etc. oder organischen Materialien wie Holz, Kork, Kunststoff (evtl. mit Oberflächengrundierung/ Haftvermittler) etc. angebracht werden.



Ein Durchbohren für die Anbringung von Dübeln für Bilder oder ein Ausschneiden für Installationen ist in den Innenflächen der Heizfilme problemlos möglich.

Die maximale Lochgröße darf nicht mehr als 70 mm betragen.

Zwischen den Löchern muss ein Mindestabstand von 50 mm eingehalten werden.

Auf 1 m Heizfilmlänge dürfen sich max. 5 Löcher befinden.

Die Löcher sollten möglichst rund sein, da eckige Ausschnitte zu Funkenbildung führen können.

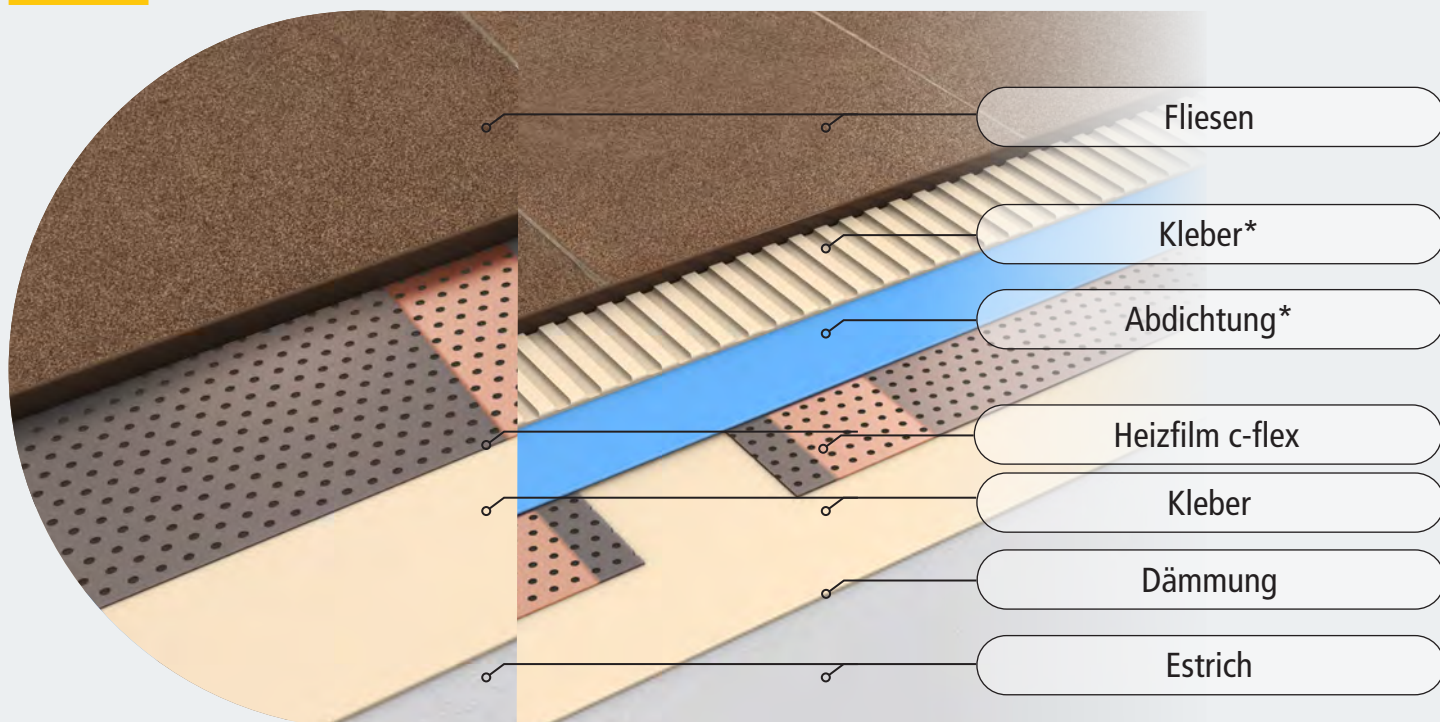
Zu den Kupferstreifen muss ein Mindestabstand von 20 mm eingehalten werden.

Der Kupferstreifen auf dem Heizfilm darf nicht beschädigt oder eingeschnitten werden.



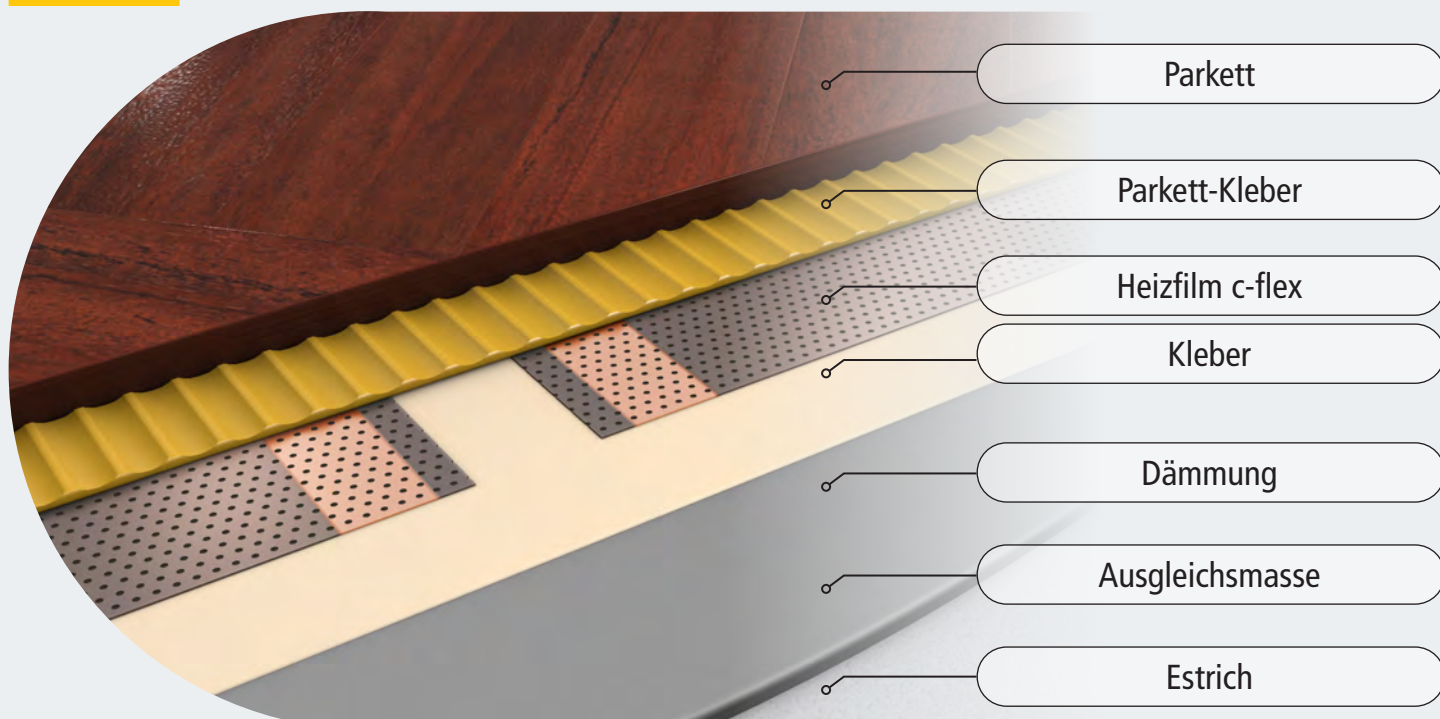
# Verlegarten Bodenbeläge

## Fliese



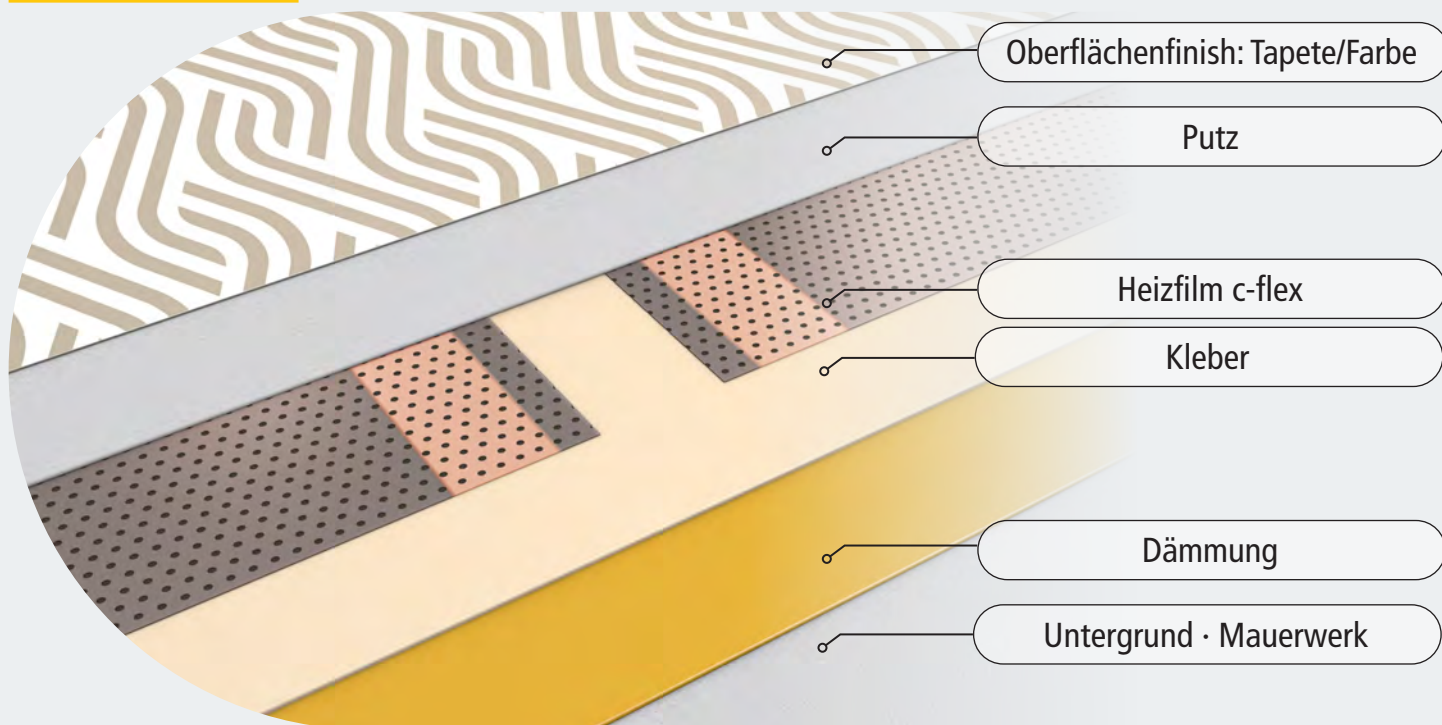
\*) optional

## Parkett



# Aufbau für Wand und Decke

## Tapete · Putz



## Richtwerte zur Planung von Bodenbelägen für Fußbodenheizung:

| Material           | Dicke in mm | Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ in W/(mk) | Wärmedurchlasswiderstand $R\lambda$ in $\text{m}^2\text{K/W}$ |
|--------------------|-------------|--|---|
| Echtholz-Parkett   | 11-14       | 0,09-0,12                              | 0,055-0,076   |
| Keramische Fliesen | 13          | 1,05                                   | 0,012   |
| Kork-Korklaminat   | 3-10        | 0,12-0,10                              | 0,027-0,102   |
| Laminat            | 9           | 0,17                                   | 0,05  |
| Linoleum           | 2,5         | 0,17                                   | 0,015   |
| Nadelvlies         | 6,5         | 0,54                                   | 0,12  |
| Natursteinplatten  | 12          | 1,2                                    | 0,010   |
| PVC-Belag          | 2,0         | 0,20                                   | 0,010   |
| Teppichboden       | --          | --                                     | 0,07-0,17   |

## Hinweise zu Belägen:

Der maximale Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags, inklusive der zum Bodenbelag gehörenden Unterlage, darf den Wert von  $R\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$  nicht überschreiten.

Mit sehr dünnen Belägen, wie z.B. keramischen Belägen, Putzsystemen oder Tapeten, erreicht man die optimale und schnellste Wärmeverteilung.

# Konformitätserklärung

## Bescheinigung

MHG  
**CARBON**linie

### EU-Konformitätserklärung

Buchholz i.d.N., 22.03.2022

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt Carbontechnik GmbH.

Carbontechnik GmbH, Brauerstraße 2, 21244 Buchholz i.d.N.

Das Heizsystem c-flex erfüllt die einschlägigen und nachstehend benannten Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union oder grundlegenden Anforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten festgelegt sind:


| EU-Richtlinie              |                               | Norm   |
|----------------------------|-------------------------------|--|
| EMV-Richtlinie             | 2014/30/EU                    | DIN EN 55014-1:2014-05<br>DIN EN 55014-2:2009-06<br>DIN EN 61000-3-2:2010<br>DIN EN 61000-3-3:2014-03  |
| Niederspannungs-Richtlinie | 2014/35/EU                    | DIN EN 60335-1 + 60335-2-96<br>DIN EN 60601-1<br>DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1):2017-05 + 60730-1:2016<br>DIN EN 60730-2-9 (VDE 0631 Teil 2-9):2011-07<br>+ 60730-2-9:2010<br>DIN EN 61558-1<br>DIN EN 61558-2-4 + 61558-2-6:2010-04<br>DIN EN 62233:2008<br>VDE 0570-1:2006-07<br>VDE 700-1:2012-10 + VDE 0700-96:2009-06<br>VDE 0750-1:2007-07 + VDE 0750-2-4:2009-12 |
| EU-Richtlinie (RoHS)       | 2011/65/EU                    |  |
| EU-Richtlinie (WEEE2)      | 2012/19/EU<br>2018/1 (DE)     |  |
| Ökodesign-Richtlinie       | 2015/1188/EU<br>+ 2009/125/EG | ---  |

Anmerkung zur Bauaufsichtlichen Zulassung:

MVV-TB/2017/1 D2 - §85a Abs. 4 MBO – Bauprodukte die keines Verwendbarkeitsnachweises bedürfen  
D2.2.3.10 - Heiz- und Kühlflächen an Wänden etc. (S. 167 v. 330)

Die Geräte sind zum Einsatz zu Heizzwecken in Gebäuden bestimmt.

MHG Heiztechnik GmbH

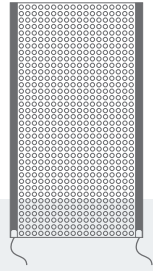
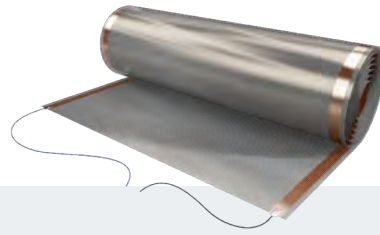
  
J. Bonato  
Geschäftsführer

  
i.V. R. Gieseler  
Leiter Qualitätsmanagement



# Technische Daten

## Heizfilme



| Heizfilm                      | c-flex 565<br>24 V   | c-flex 565<br>36 V | c-flex 565<br>45 V | c-flex 635<br>24 V               | c-flex 635<br>36 V       | c-flex 635<br>45 V |
|-------------------------------|--|--------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Produkt-Identnummer           | PG11-024-097-565R  | PG11-036-219-565R  | PG11-048-390-565R  | PG11-024-060-635R                | PG11-036-134-635R        | PG11-048-239-635R  |
| Niederspannung                | 24 V   | 36 V               | 45 V               | 24 V                             | 36 V                     | 45 V               |
| Einbauposition                | Decke,<br>Wand,<br>Boden                                     | Decke,<br>Wand     | Decke,<br>Wand     | Wand,<br>Schimmel-<br>prävention | Decke,<br>Wand,<br>Boden | Decke,<br>Wand     |
| Gesamtbreite (mm)             | 600  |                    |                    |                                  |                          |                    |
| Heizbreite (mm)               | 550  |                    |                    |                                  |                          |                    |
| Ohm/m <sup>2</sup>            | 17,5   |                    |                    | 30,2                             |                          |                    |
| Ohm/m                         | 9,6  |                    |                    | 16,6                             |                          |                    |
| W/m <sup>2</sup>              | 109  | 245                | 383                | 63                               | 142                      | 222                |
| W pro laufenden Meter         | 60   | 135                | 211                | 35                               | 78                       | 122                |
| A pro laufenden Meter         | 2,5  | 3,74               | 4,68               | 1,44                             | 2,17                     | 2,71               |
| max. Länge Heizfilm (m)       | 6  | 4                  | 3                  | 11,0                             | 7,0                      | 5,5                |
| Max. Ampere                   | 16 A   |                    |                    |                                  |                          |                    |
| Minimaler Biegeradius         | R 22,5 mm  |                    |                    |                                  |                          |                    |
| Material                      | PET-Folie mit Carbonfasern und Füllstoffen und Kupferbändern |                    |                    |                                  |                          |                    |
| Anschlussleitung              | 2,5 mm <sup>2</sup>  |                    |                    |                                  |                          |                    |
| Max. Wärmedurchlasswiderstand | R <sub>λ</sub> für Bodenbelag: 0,15 m <sup>2</sup> K/W       |                    |                    |                                  |                          |                    |

# Technische Daten

## Anschlussboxen



| Anschlussbox  | c-300<br>24-36 V   | c-400<br>24-45 V                 | c-800<br>24-45 V | c-1200<br>24-45 V<br>4 HZ | c-2400<br>36-45 V<br>6 HZ | c-3200<br>36-45 V<br>8 HZ |
|---|--|----------------------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Nennleistung  | 300 VA   | 400 VA                           | 800 VA           | 1200 VA                   | 2400 VA                   | 3200 VA                   |
| Nennspannung Primär   | 230 V AC 50 Hz   |                                  |                  |                           |                           |                           |
| Nennspannung Sekundär (Sicherheitskleinspannung SELV, Safety Extra Low Voltage)   | 24/36 V AC   | 24/36/45 V AC                    | 24/36/45 V AC    | 24/36/45 V AC             | 36/45 V AC                | 36/45 V AC                |
| Netzanschluss 230 V (Primär)  | Thermostatzuleitung  | Federzugklemmen 1,5-2,5 mm²      |                  |                           |                           |                           |
| Anschluss Raumthermostat 230 V  | -  | Federzugklemmen 2,5 mm²          |                  |                           |                           |                           |
| Anschluss Heizfilme (Sekundär)  | Schraubklemmen 0,2-6 mm²   | Federzugklemmen bis 10,0 mm²     |                  |                           |                           |                           |
| Anzahl Anschlüsse Heizfilme   | 1x300 VA   | 1x400 VA                         | 2x400 VA*        | 3x400 VA*                 | 6x400 VA*                 | 8x400 VA*                 |
| Absicherung pro Anschluss Heizfilm  | -  | 16 A                             |                  |                           |                           |                           |
| Umgebungstemperatur   | 10-40°C  |                                  |                  |                           |                           |                           |
| Interner Sicherheits-Temperaturschalter (selbsttätig rückstellend)  | 120°C  | 128°C                            |                  |                           |                           |                           |
| Isolierstoffklasse  | B  |                                  |                  |                           |                           |                           |
| Gehäuseschutzart  | IP50   | IP 20                            |                  |                           |                           |                           |
| Maße (L x B x H)  | Ø 147 mm, Höhe 82,5 mm   | 350x250 x90 mm                   | 450x280 x100 mm  | 480x305 x100 mm           | 550x350 x150 mm           | 550x350 x150 mm           |
| Gewicht   | 3,4 kg   | 6 kg                             | 11 kg            | 14 kg                     | 31 kg                     | 36 kg                     |
| Bauart  | Ringkerntransformator  | Stromversorgung im Metallgehäuse |                  |                           |                           |                           |
| Schutzklasse IEC/EN   | II   | I                                |                  |                           |                           |                           |
| EU-Konformität  | EN 61558-1; VDE 0570-1:2006-07,<br>EN 61558-2-4; VDE 0570-2-4:2009-12,<br>EN 60601-1; VDE 0750-2-4:2009-12,<br>Europäische Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU,<br>RoHS-Richtlinie 2011/65/EU |                                  |                  |                           |                           |                           |
| Entsorgung  | WEEE-Reg.-Nr. : DE24602213   |                                  |                  |                           |                           |                           |
| *) Pro Anschluss dürfen max. 400 VA angeschlossen werden. Die angeschlossene Gesamtleistung darf die Nennleistung der Anschlussbox nicht übersteigen. |  |                                  |                  |                           |                           |                           |

## Thermostate



| Touch-Thermostat „touch control“          | c-5  | c-5, WIFI                   |
|---|--|-----------------------------|
| Regelungswerk                             | Elektrische Flächenheizung   |                             |
| Art der Montage                           | Wandmontage in Unter- oder Aufputzdosen  |                             |
| Spannungsversorgung                       | 100-240 V AC ±10% 50/60 Hz   |                             |
| Max. Vorsicherung                         | 16 A   |                             |
| Eingebauter Schalter                      | 2-polig, 16 A  |                             |
| Schutzart                                 | IP21   |                             |
| Leiterquerschnitt, Klemmen                | Stromstärke ≤ 13 A = 1,5 mm² eindrätig<br>Stromstärke > 13-16 A = 2,5 mm² eindrätig                                  |                             |
| ELV-Grenzen realisiert                    | SELV 24 VDC  |                             |
| Ausgangsrelais                            | Schließkontakt – SPST – NO   |                             |
| Ausgangslast                              | Max. 16 A  |                             |
| Regelprinzip                              | PWM/PI   |                             |
| Standby-Leistungsaufnahme                 | ≤ 0,5 W  |                             |
| Batterie-Backup                           | 5 Jahre Lagerung   |                             |
| Batterielebensdauer, typisch              | 5 Jahre Lagerung, 10 Jahre Betrieb   |                             |
| Funkfrequenzband*                         | -  | 2,4 GHz                     |
| WLAN*                                     | -  | IEEE 802.11 b/g/n – 2,4 GHz |
| Verschlüsselung*                          | -  | WPA/WPA2                    |
| Abmessungen (HxBxT)                       | MCD5/MWD5: 84x84x40 mm   |                             |
| Einbautiefe                               | 22 mm  |                             |
| Gewicht                                   | < 200 g  |                             |
| Display                                   | 176x220 Pixel TFT – resistives Touch-Display<br>(Bei sehr niedrigen Temperaturen kann das Display langsam reagieren) |                             |
| Verschmutzungsgrad                        | 2  |                             |
| Überspannungskategorie                    | III  |                             |
| Aktionstyp                                | 1.B  |                             |
| Software-Klasse                           | A  |                             |
| Nennimpulsspannung                        | 4 kV   |                             |
| Temperatur-Kugeldruckprüfung (TB)         | 125°C  |                             |
| EU-Gebrauchsmuster                        | DM/082270  |                             |
| *) Nur gültig für WLAN-Touch-Thermostate. |  |                             |



# Einsatzmöglichkeiten

## Dachaufstockung



Die Einsatzmöglichkeiten für c-flex sind vielfältig. Eine Anwendung ist die Dachaufstockung, z.B. als Wandheizung. Wenn die bestehende Heizung die Leistung für zusätzliche Stockwerke nicht erbringen kann, kommt der Heizfilm c-flex ins Spiel.

← **Beispiel hier  
Wandheizung**

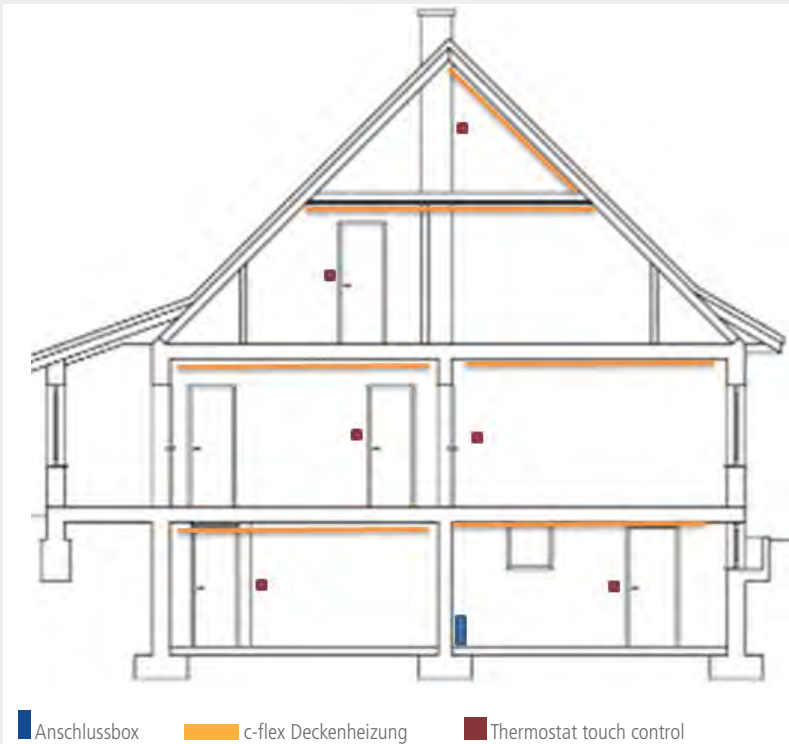
## Einzelraum oder Komforterhöhung



Gibt es bei Ihnen Räume, die nur temporär genutzt werden und wo die herkömmliche Heizwärme nicht ausreicht oder gar keine Heizkörper installiert sind? Das ist der ideale Einsatzort für die elektrische Flächenheizung der CARBONlinie. Die Heizfilme c-flex finden optimalen Einsatz in Arbeitszimmern, Wintergärten, Garagen-Erweiterungen und Hobbyräumen.

← **Beispiel hier  
Deckenheizung:**

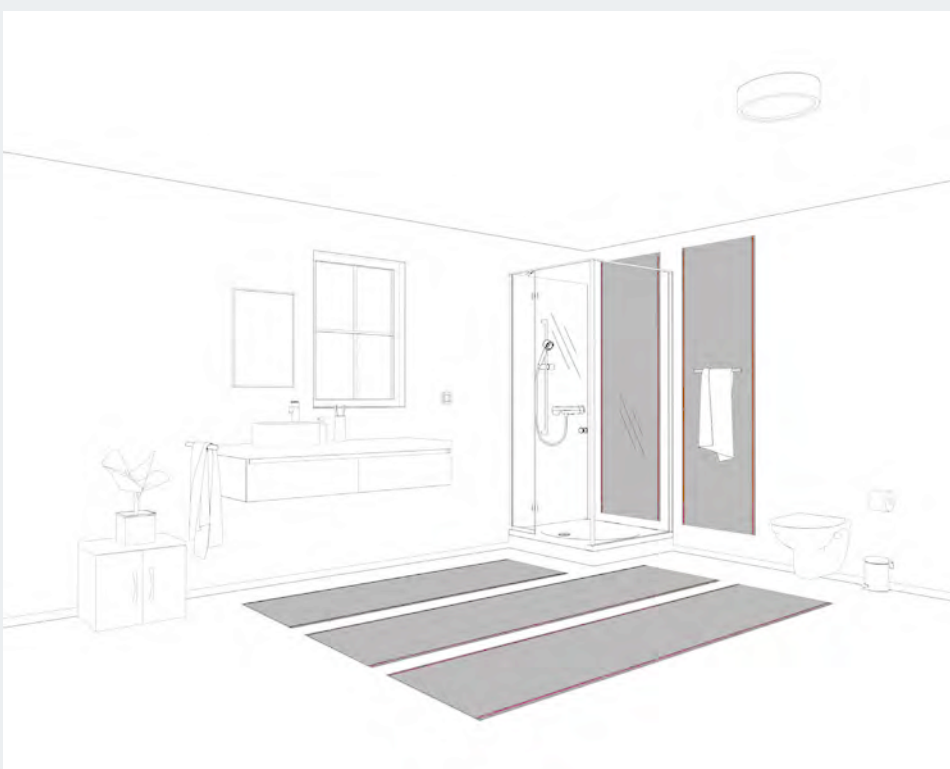
## im ganzen Haus



Mit diesem Raumwunder sparen Sie im ganzen Neubau.

Unsere c-flex Carbon-Flächenheizung ist die smarte Lösung für clevere Bauherren. Sie ist platzsparend, kosteneffizient, unsichtbar und schnell in Boden, Wand oder Decke installiert. Rohre, Heizkörper, Heizraum, aufwändige und kostenintensive Wartungen – c-flex kommt ganz ohne aus.

## im Bad



Punktgenaue Wärme und ein wohliges Gefühl - das leistet c-flex im Badezimmer.

Gerne auch an der Wand hinter der Fliese als Handtuchwärmer einsetzbar.

# Effizienzhaus 55

## Auslegungsbeispiel

Effizienzhaus 55 - Heizlast = 35 W/m<sup>2</sup>  
9 Räume / Heizzonen – Deckeninstallation

|            | m <sup>2</sup> |
|------------|----------------|
| Diele      | 13,52          |
| Gast       | 13,81          |
| Bad        | 11,73          |
| Ankleide   | 8,39           |
| Schlafen   | 14,26          |
| Wohn/Essen | 31,74          |
| Küche      | 10,42          |
| Dusche     | 6,36           |
| HWR        | 17,58          |
|            | <b>127,81</b>  |

Gesamtleistung

$$= 127,81 \text{ m}^2 \times 35 \text{ W/m}^2 = 4473,35 \text{ W}$$

Installierte Meter c-flex Heizfilm

c-flex 635 – 78W/lfm bei 36 V

|            | Meter       | Watt gesamt | Benötigte<br>400 W Ausgänge<br>Anschlussbox |
|------------|-------------|-------------|---|
| Diele      | 6           | 468         | 2   |
| Gast       | 7           | 546         | 2   |
| Bad        | 6           | 468         | 2   |
| Ankleide   | 4           | 312         | 1   |
| Schlafen   | 6           | 468         | 2   |
| Wohn/Essen | 15          | 1170        | 3   |
| Küche      | 5           | 390         | 1   |
| Dusche     | 3,5         | 273         | 1   |
| HWR        | 7           | 546         | 2   |
|            | <b>59,5</b> | <b>4641</b> | <b>16</b>                                   |

## CARBONtipp!

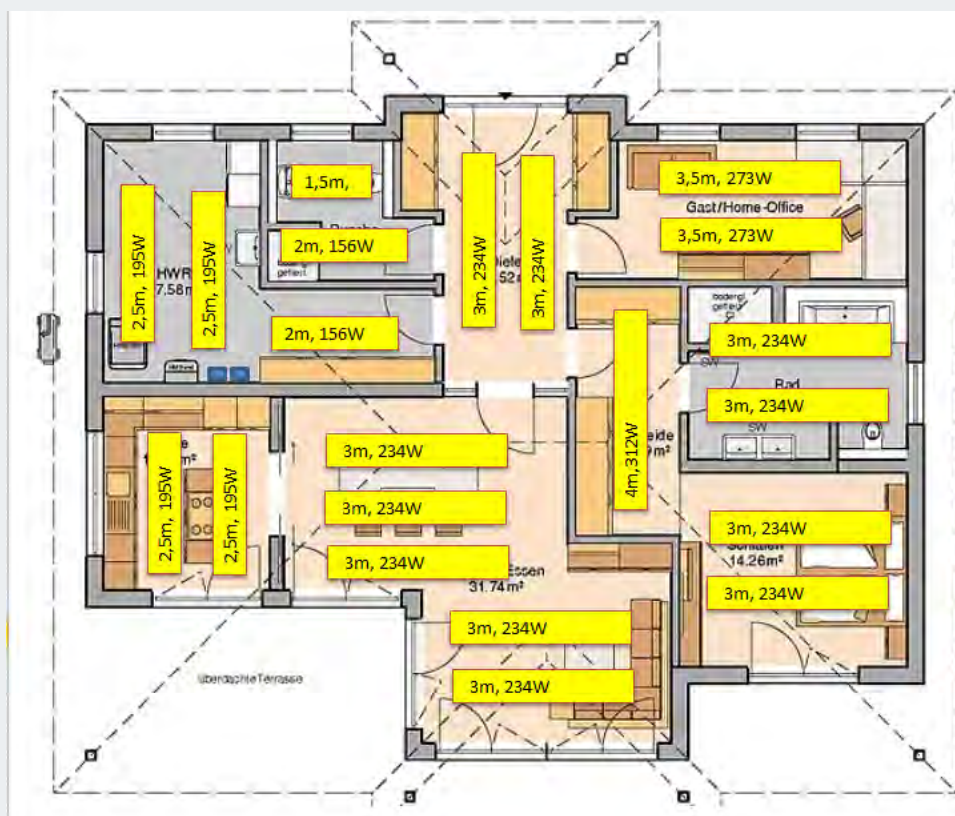
### Geeignete Platzierung für die Anschlussbox

Beim Anbringen des Trafos (Anschlussbox) kann man immer etwas kreativer sein, um ihn an einem unprominenten Ort zu platzieren. So kann man auch mehrere Räume über einen Trafo steuern. Eine Möglichkeit ist z.B. der Hauswirtschaftsraum nebenan, ein Wandschrank oder eine Abseite.





## Belegung und Material



### Material:

75 Meter  
c-flex 635 Heizfilm

9 Stück  
touch-control c-5

2 Stück  
Anschlussbox c-3200

### Dimensionierung der elektrischen Leitungen:

10 m Leitungslänge vom Hausanschluss in 1,5 mm<sup>2</sup> zur Anschlussbox bis 1.200 W sind berücksichtigt.

Die max. Leistung pro Ausgang an der Anschlussbox beträgt 400 W. Eine höhere Leistung ist über die Brückung mehrerer Ausgänge möglich.

### Maximale Leitungslängen c-flex Heizfilme

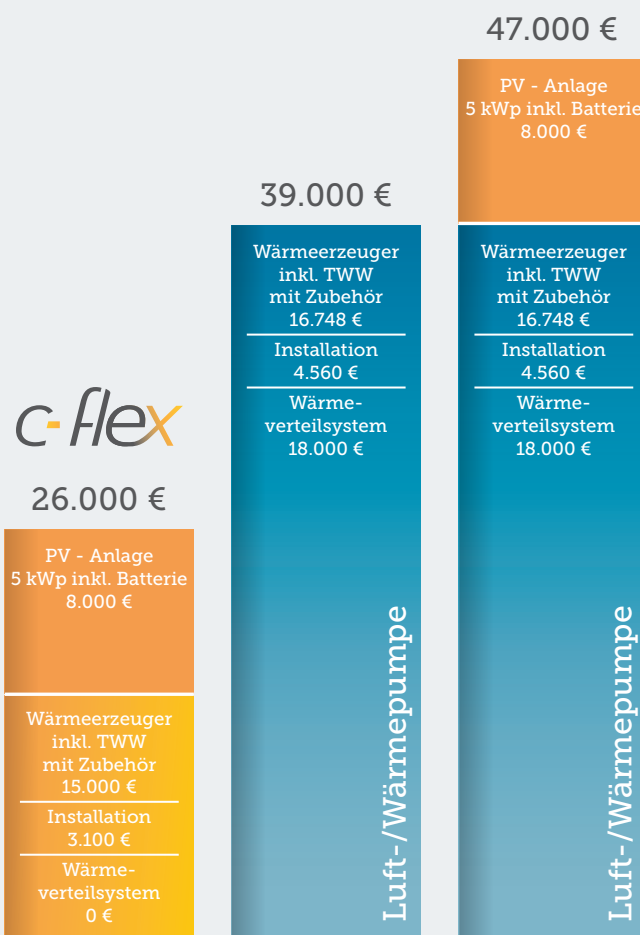
| Max. Leistung<br>W* | Leitungsquerschnitt<br>mm <sup>2</sup> | Spannung<br>24V | Spannung<br>36V | Spannung<br>45V |
|---------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| 400                 | 1,5                                    | 3               | 6,5             | 10              |
|                     | 2,5                                    | 4,5             | 10              | 15              |
|                     | 4                                      | 6               | 15              | 24              |
|                     | 6                                      | 9               | 22              | 35              |
|                     | 10                                     | 15              | 35              | 60              |
| 550                 | 1,5                                    | -               | 4,5             | 7               |
|                     | 2,5                                    | -               | 7               | 11              |
|                     | 4                                      | -               | 11              | 17              |
|                     | 6                                      | -               | 16              | 26              |
|                     | 10                                     | -               | 26              | 42              |
| 700                 | 1,5                                    | -               | -               | 5               |
|                     | 2,5                                    | -               | -               | 9               |
|                     | 4                                      | -               | -               | 13              |
|                     | 6                                      | -               | -               | 20              |
|                     | 10                                     | -               | -               | 33              |

# Anschaffungskosten

kostensparend im Betrieb

## Unschlagbar in den Anschaffungskosten und kostensparend im Betrieb!

Wer auf nachhaltige Heizenergie setzt, hat bis jetzt häufig Wärmepumpen eingesetzt. Doch diese sind komplex, technisch anspruchsvoll, wartungsintensiv und teuer. c-flex Carbon-Flächenheizungen sind dagegen technisch einfach, wartungsfrei und auf lange Sicht deutlich günstiger. Bereits ein Blick auf die Anschaffungskosten zeigt die Vorteile einer c-flex Carbon-Flächenheizung deutlich:



Alle genannten Preise verstehen sich als Circa-Preise inkl. MwSt.

Eigene Berechnungen, Basis Energiekosten 03.2021

# Langlebigkeit

Hält ein Häuserleben lang

## Kostenvergleich\*\* am Beispiel Effizienzhaus 55: c-flex Carbon-Flächenheizungen zu einer Luft-/Wärmepumpe.



Betrachtet man die Betriebskosten, dann spielen c-flex Carbon-Flächenheizungen einen weiteren Vorteil aus. Durch die langlebigen Komponenten wird nach ca. 15 Jahren kein teurer Ersatz notwendig. Lediglich ein Austausch des Trafos und ggf. eine Reparatur des Batteriespeichers können nötig sein. Verglichen mit dem wahrscheinlich notwendigen Austausch der kompletten Wärmepumpe sind die Kosten gering, so dass sich nach ca. 30 Jahren ein Preisvorteil in den Gesamtkosten von ca. € 30.000 ergibt.

Basis Energiekosten 03.2021

# Baustoff Freigaben

## Empfehlungen und Beispiel

### Die einzusetzenden Baustoffe müssen nachstehende Voraussetzungen aufweisen:

alkalisch

nicht elektrisch leitend

lösungsmittelfrei

temperaturstabil bei dauerhafter Erwärmung bis 50°C

vor Inbetriebnahme ausgehärtet/getrocknet

### Beispiel:

CAPAROL Farben Lacke Bautenschutz GmbH

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Belag/Deckschicht</b>         | Deckschicht Wandbeläge, Beschichtungen und Spachtelmassen   |
| <b>Einbettung Heizfilm</b>       | Capacoll GK 250g oder mit Akkordspachtel SXL (Deckschicht mind. 2 mm)<br>Trockenen Spachtel schleifen und mit CapaSol grundieren "  |
| <b>Spachtelmasse</b>             | Dispersionsspachtel: StuccoDecor Di Luce, Stucco Satinato, Stucco Eleganza, Arte Twin<br>Kalkspachtel: Calcino Decor, Calcino Romantico<br>Aufgrund der Sprödigkeit der Kalkmaterialien wird die Einbettung von Capaver G45SP in die letzte Spachtelschicht<br>des Akkordspachtel SXL empfohlen |
| <b>Wandbeläge</b>                | Capaver-Sortiment verklebt mit CapaColl GK oder VK  |
| <b>Strukturbeschichtung</b>      | MultiStruktur als Deckschicht oder als Zwischenbeschichtung für Lasurbeschichtungen   |
| <b>Lasurbeschichtung</b>         | DecoLasur Matt und Glänzend sowie ArteLasur und ArteLasur Color, Arte Velvet und Arte Dolce   |
| <b>Multicolor-Beschichtungen</b> | System VarioChips, VarioFloc, VarioPutz und VarioStone  |

Weiter Freigaben finden Sie auf [www.carbonlinie.de](http://www.carbonlinie.de)





MHG Heiztechnik

MHG Heiztechnik GmbH  
Brauerstraße 2  
21244 Buchholz i. d. Nordheide  
Deutschland

Telefon 04181 23 55-0  
Telefax 04181 23 55-429

[carbonlinie@mhg.de](mailto:carbonlinie@mhg.de)  
[www.carbonlinie.de](http://www.carbonlinie.de)

