

# E-ENERGY CARBON

Elektrisches Flächenheizungssystem

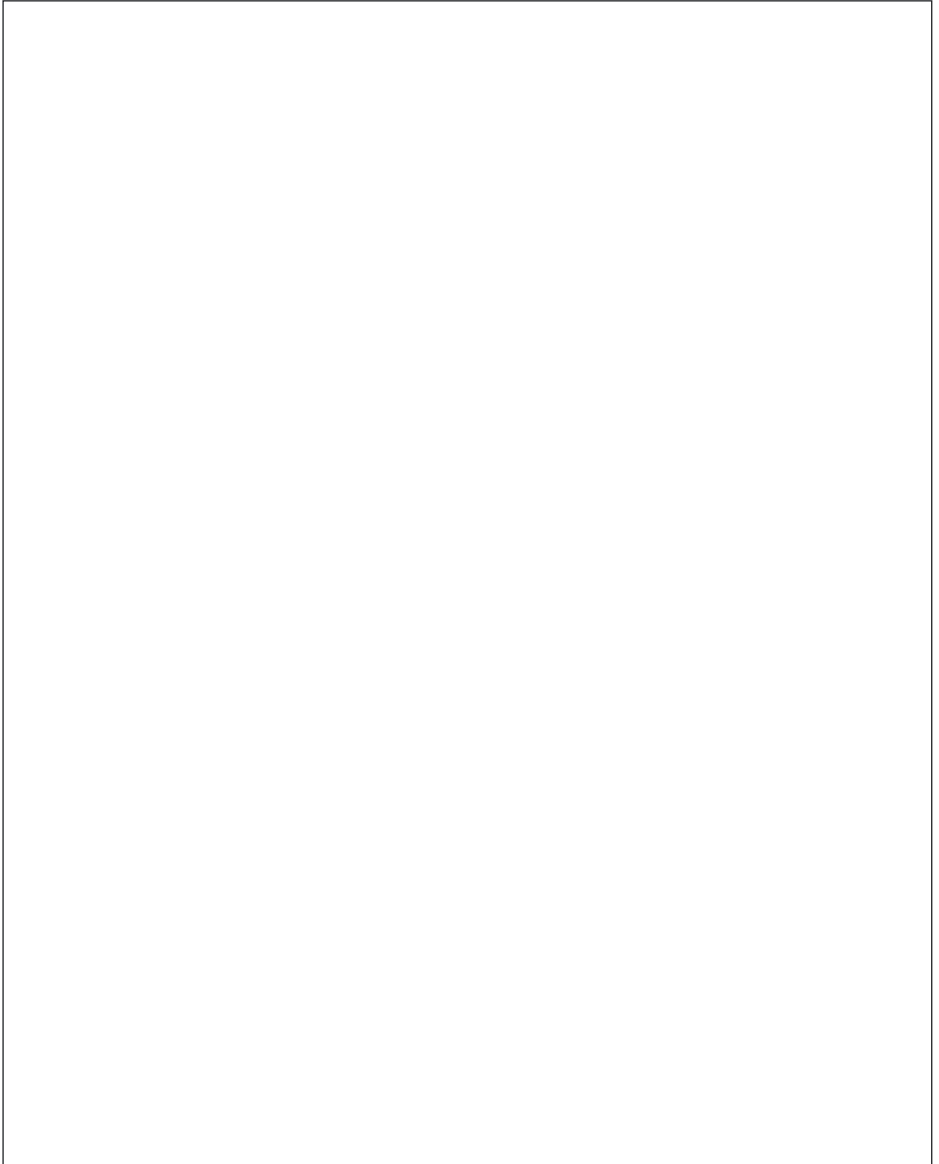


## Montage- und Bedienungsanleitung

Netzteil BASIC TT – 24 V

MONTAGE-SKIZZE:

Bitte unbedingt aufbewahren



Heizfolie

Regelgerät

Thermofühler

Netzteil

# Montage- und Bedienungsanleitung E-ENERGY CARBON

## Inhaltsverzeichnis

1.	Auslieferungszustand.....	4
1.1	Lieferumfang.....	4
2.	Informationen für Benutzer.....	4
2.1	Sicherheits- und Warnhinweise.....	4
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
2.1.2	Symbole und Schreibweisen.....	5
2.2	Allgemeines.....	6
2.3	Funktion und Anwendung.....	6
2.4	Bedienung.....	7
2.5	Wartung.....	7
3.	Montage Heizfolie.....	7
3.1	Vorbereitung.....	7
3.2	Verlegung.....	8
3.2.1	Vorbehandlung des Untergrundes.....	9
3.2.2	Wärmedämmung.....	10
3.2.3	Verlegearten.....	11
3.2.4	Einbau unter Fliesen.....	11
3.2.5	Einsatz in Feucht-/Nassräumen.....	11
3.2.6	Deckeneinbau.....	12
3.2.7	Schutz der Heizfolie nach der Installation.....	12
3.2.8	Mindestüberdeckung der Heizfolie im Betrieb.....	12
4.	Montage des Netzteils.....	12
5.	Elektrischer Anschluss.....	14
5.1	Übersicht Netzteil E-ENERGY CARBON.....	15
5.2	Anschluss Netzspannung und Raumthermostat.....	17
5.3	Anschluss Heizkreise.....	28
5.4	Elektrische Inbetriebnahme.....	28
6.	Inbetriebnahme.....	29
7.	Fehlerdiagnose.....	30
8.	Technische Daten.....	31
9.	Gewährleistung und Garantie.....	33
10.	Prüfprotokoll.....	34
11.	EU-Konformitätserklärung.....	37
12.	UKCA-Konformitätserklärung.....	38
13.	Bebilderte Montageanleitung.....	39
13.1	E-ENERGY CARBON FLEECE Decken- und Wandheizung.....	39
13.2	E-ENERGY CARBON FLEECE Fußbodenheizung.....	43
14.	Konstruktionen E-ENERGY CARBON FLEECE.....	47
15.	Anwendungsmöglichkeiten.....	48

## 1. Auslieferungszustand

Das Flächenheizungssystem **E-ENERGY CARBON** kann als Vollheizung, Zusatzheizung oder zur Oberflächentemperierung in der Sanierung (z.B. Schimmelprävention) eingesetzt werden.

### 1.1 Lieferumfang

- **E-ENERGY CARBON** Netzteil **BASIC TT – 24 V**
- Montage- und Bedienungsanleitung
- Widerstandstabellen **E-ENERGY CARBON** Heizfolien

Für das Gesamtsystem **E-ENERGY CARBON** werden zusätzlich folgende Produkte benötigt:

- Konfektionierte Heizfolien von 60 bis 220 W/m<sup>2</sup>
- **E-ENERGY CARBON** Raumthermostat

## 2. Informationen für Benutzer

Bitte vor Installation diese Bedienungsanleitung sorgfältig lesen und die Hinweise befolgen. Das **E-ENERGY CARBON**-System kann von Kindern ab 8 Jahren und darüber sowie von Personen mit verringerten physischen, sensorischen oder mentalen Fähigkeiten oder Mangel an Erfahrung und Wissen benutzt werden, wenn sie beaufsichtigt oder bezüglich des sicheren Gebrauchs des Gerätes unterwiesen wurden und die daraus resultierenden Gefahren verstehen. Kinder dürfen nicht mit dem Gerät spielen. Reinigung und Benutzer-Wartung dürfen nicht von Kindern ohne Beaufsichtigung durchgeführt werden. Eine Kopie der Bedienungsanleitung ist im Stromkreisverteiler aufzubewahren. Bei Besitzerwechsel den Nachbesitzer bitte über die Installation informieren. In Feucht-/ Nassräumen muss die DIN VDE 0100 Teil 701 berücksichtigt werden. Wenn die **E-ENERGY CARBON** Heizfolie z.B. unter einem Fliesenbelag (vorzugsweise unterhalb der Abdichtung) im Feucht-/ Nassbereich (z.B. Dusche) eingebaut wird, zählt dieser Bereich nicht zu den Schutzbereichen 0, 1 oder 2 nach DIN VDE 0100 Teil 701. Der Einbau ist unter diesen Voraussetzungen zugelassen.

### 2.1 Sicherheits- und Warnhinweise

- Lesen Sie diese Anleitung genau und vollständig durch, bevor Sie mit der Installation beginnen.
- Transport: Um alle Teile vor Beschädigungen zu schützen, sollten sie bis zum Montageort in der Originalverpackung bleiben. Durch Erschütterung sowie Sturz können innere Teile beschädigt werden.
- Beschädigte Geräte oder Teile dürfen nicht in Betrieb genommen werden.
- Die Sicherheitsaufkleber und Typenschilder dürfen nicht entfernt werden.
- Die einzelnen Komponenten dürfen nur in geschlossenen Räumen montiert werden.
- Alle Montage- und Installationsarbeiten müssen grundsätzlich im spannungslosen Zustand erfolgen.
- Der Stromkreis für den Anschluss des Netzteils muss für den Einbau ausreichend bemessen und abgesichert sein. Beim Betrieb des Heizsystems darf dieser Stromkreis nicht überlastet werden.


- Das Gerät ist im Auslieferungszustand nicht betriebsbereit und muss erst durch eine Elektrofachkraft angeschlossen werden.
- Schraubenköpfe / Unterlegscheiben müssen einen Mindestdurchmesser von 15 mm aufweisen damit die Befestigungslöcher ausreichend abgedeckt werden.
- Schützen Sie das Gerät vor Feuchtigkeit, Staub, Flüssigkeiten und Dämpfen.
- Es ist stets auf eine ausreichende Wärmeabfuhr (Abstand zu Wärmedämmung) und Belüftung zu achten (siehe Kap. **Montage des Netzteils**).
- Schließen Sie niemals mehrere Geräte ausgangsseitig parallel zusammen.
- Vergleichen Sie alle technischen Daten der verwendeten Produkte. Diese müssen übereinstimmen oder im angegebenen Bereich liegen. Die am Transformator angegebene Leistung darf nicht überschritten werden.
- Nicht für Kinder und Personen mit physisch und/oder psychisch eingeschränkten Fähigkeiten geeignet.
- Öffnen Sie das Gerät niemals. Es besteht Lebensgefahr und angeschlossene Komponenten können zerstört werden.

### 2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Netzteil **E-ENERGY CARBON BASIC TT – 24 V** ist eine Stromversorgungseinheit für die **E-ENERGY CARBON** Heizfolien. An dem Netzteil kann maximal ein Raumthermostat angeschlossen werden. Das Netzteil darf ausschließlich in den technischen Daten angegebenen Leistungsgrenzen und nur in geschlossenen Räumen verwendet werden. Jeder über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

### 2.1.2 Symbole und Schreibweisen

Ein Warnhinweis setzt sich zusammen aus einem Signalwort und einem Warnsymbol sowie Text, der das Ausmaß der Gefährdung beschreibt:

<b>SIGNALWORT</b>	<b>Art und Quelle der Gefährdung</b> Folgen der Nichtbeachtung des Warnhinweises.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenmaßnahme, die ergriffen werden muss, um die Gefährdung zu vermeiden.</li> <li>• ggf. weitere Gegenmaßnahmen ...</li> </ul>

Es sind die folgenden Gefährdungsstufen vorhanden:

<b>GEFAHR</b>	kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung, die Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>WARNUNG</b>	kennzeichnet eine mögliche Gefährdung, die Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>VORSICHT</b>	kennzeichnet eine Gefährdung, die leichte oder mittlere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>Achtung!</b>	kennzeichnet eine Gefährdung, die Funktionsstörungen und / oder Sachschaden zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>Hinweis</b>	kennzeichnet nützliche und weitergehende Informationen sowie Anwendungstipps, jedoch keine Sicherheitshinweise.

## 2.2 Allgemeines

Das E-ENERGY CARBON-System ist auf Sicherheit geprüft. Bei Arbeiten am Heizsystem ist die Bedienungsanleitung dem Monteur zur Kenntnisnahme zu übergeben.

Das E-ENERGY CARBON lässt sich unauffällig in Decke, Wand oder Boden verbauen. Zur Montage ist ein Verlegeplan zum Auffinden und Positionsbestimmung der Heizfolie, der Netzteile, den elektrischen Zuleitungen und ggf. des Temperaturfühlers zu erstellen (siehe Kap. Vorbereitung). Um die optimale Funktionsfähigkeit des Systems zu gewährleisten ist eine qualifizierte Dimensionierung und Planung (z.B. Heizlastberechnung DIN EN 12831) empfehlenswert. Bei Wand- oder Bodenflächen ist darauf zu achten, dass die Heizflächen nicht verstellt werden. Hier ist eine entsprechende Kennzeichnung der Produkte (Herstellerefreigabe für elektrische Flächenheizung) zu prüfen und die Dicke und Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  [W/(mK)] bzw. der sich daraus ergebende Wärmedurchlasswiderstand R [m<sup>2</sup>K/W] zu beachten. Der maximale Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags, inklusive der zum Bodenbelag gehörenden Unterlage, darf den Wert von  $R = 0,15$  m<sup>2</sup>K/W nicht überschreiten.

Eine optimale und schnelle Wärmeverteilung erreicht man mit sehr dünnen Belägen (Tapete, Putzsysteme, keramische Beläge).

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

Planungsrichtwerte für Bodenbeläge auf Fußbodenheizung.

Das System wird mit Schutzkleinspannung 24 V betrieben und bietet somit ein Höchstmaß an elektrischer Sicherheit. Der Anschluss des Netzteils an das Hausnetz, sowie die Installation des Temperaturreglers und der elektrische Anschluss der Heizfolie darf nur durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden.

## 2.3 Funktion und Anwendung

Das E-ENERGY CARBON-System ist eine auf Strahlungswärme optimierte Heizfolie für Wand, Decke und Fußboden, das sich durch eine sehr geringe Aufbauhöhe auszeichnet und unmittelbar an der Oberfläche eine äußerst schnelle Erwärmung einzelner Flächenbereiche gewährleistet. Es findet in den vielfältigsten Bereichen Anwendung wie z.B. in Wohnräumen, Dachausbauten, Fitness- und Saunabereichen, Wintergärten, Sitzbereichen und Schimmelprävention. Generell bei Strahlungsheizungen ist es sinnvoll, die tatsächliche Oberflächentemperatur des Heizelementes durch einen Temperaturregler mit Thermofühler zu regeln.

Verwenden Sie pro Raum einen Regler und für den Bodeneinbau zusätzlich einen Temperaturfühler zur Erfassung und Begrenzung der Oberflächentemperatur an der Heizfläche.

#### Hinweis

**Ein externer Temperaturfühler ist bei Decken- und Wandheizungen nicht vorgeschrieben. Jedoch kann der Einsatz eines externen Temperaturfühlers den Komfort und die Anwendungsmöglichkeiten (z.B. Wandheizung zum Trocknen von Handtüchern oder Wandheizung in der Dusche) erhöhen.**

Die Heizfolie ist generell geeignet für das nachträgliche Einbringen von Löchern mit maximaler Größe von 70 mm (siehe Abbildung Kap. **Vorbereitung**). Beachten Sie auch den Mindestabstand von 50 mm zwischen den Bohrungen (max. 5 Aussparungen auf 1 m) und 20 mm zu den Kupferleitern (siehe Abbildung Kap. **Vorbereitung**). Der Kupferstreifen auf der Heizbahn darf nicht beschädigt oder eingeschnitten werden.

## 2.4 Bedienung

Das E-ENERGY CARBON-System besticht durch die einfache Handhabung der Installation und Bedienung. Zum Erreichen der Wohlfühltemperatur wird der Regler auf den gewünschten Wert eingestellt. Die Raumtemperaturregelung erfolgt dann automatisch. Die tatsächliche Oberflächentemperatur bzw. Aufheizgeschwindigkeit der Heizflächen sind abhängig vom jeweiligen Deckbelag und der Wärmedämmung des Untergrunds und können von der eingestellten Raumtemperatur abweichen. Bei der Auswahl der Raumtemperaturregler sind die Vorgaben der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG zu beachten. Alle E-ENERGY CARBON Raumthermostate erfüllen die Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG.

## 2.5 Wartung

Das E-ENERGY CARBON-Heizungssystem ist wartungsfrei. Bei einem Störfall können folgende Schritte Abhilfe schaffen:

- Überprüfen Sie bitte den Temperaturregler, z.B. die Störanzeige am Display.
- Überprüfen Sie die Sicherung am Netzteil.
- Überprüfen Sie die Sicherung der Spannungsversorgungen und die hausinternen Sicherungen oder den Fehlerstrom-Schutzschalter.

Bei unveränderter Störung benachrichtigen Sie einen zugelassenen Elektrofachmann oder Ihren Fachhändler. Generell wird empfohlen, das System nach fünf Jahren von einem zugelassenen Elektrofachmann überprüfen zu lassen.

## 3. Montage Heizfolie

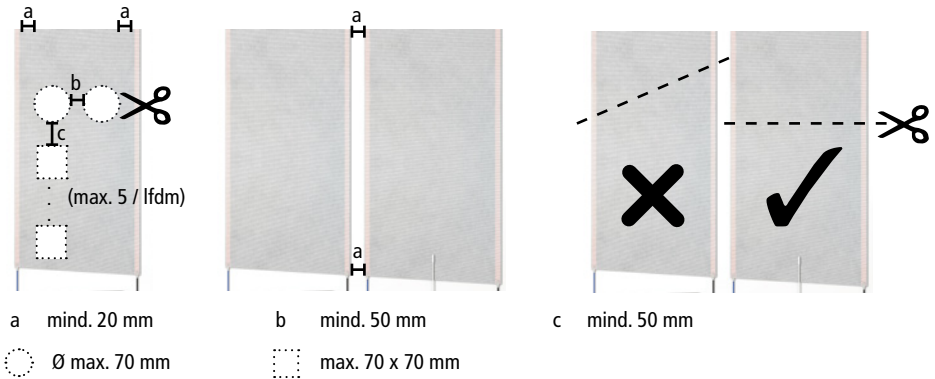
### 3.1 Vorbereitung

Die E-ENERGY CARBON-Systeme sind für den Innenbereich an Decke, Wand und Boden geeignet.

Die Auswahl der zu verwendeten Heizfläche richtet sich nach den später beabsichtigten Stellflächen für Möbel und Beläge sowie einer optimalen Wärmeeinbringung (siehe Kap. **Allgemeines**).

Die E-ENERGY CARBON-Heizfolie ist nicht für den Verbau als Speicherheizung konzipiert und damit nicht für den Verbau innerhalb des Bodenestrichs zu verwenden. Je näher die Heizfolie zur Raumbooberfläche verbaut wird, desto schneller reagiert das Heizsystem und gibt die wohltuende Wärmestrahlung in den Raum ab.

Zur Erleichterung ihrer persönlichen Planung und Dokumentation der Verlegearbeiten sollten Sie die Montage-Skizze (Seite 2) benutzen. Die Heizfolie ist beidseitig kontaktiert und kann nachträglich in zwei individuelle Heizfolien gekürzt werden. Soll die Heizfolie in ganzer Länge verwendet werden, sind die Kontakte an einem Ende der Heizfolie zu entfernen. Die Heizfolie ist elektrisch stets an den vormontierten Kabelverbindungen anzuschließen. Es sind maximal 5 Folieneinsparungen auf 1 m zulässig.



<p><b>Achtung!</b></p>	<p>Beachten Sie, dass Schrauben nur dann in die Heizfläche eingebracht werden dürfen, wenn diese mit Kunststoffdübeln zur elektrischen Isolation installiert werden. Zusätzlich dürfen zwei Schrauben nicht mit einem elektrisch leitfähigen Material (z.B. Metallbilderrahmen, Metallzierleiste, Regalsystem aus Metall) verbunden werden. Das Durchbohren des Kupferstreifens sowie die Verwendung von Nägeln ist nicht zulässig.</p> <p>Bei der Installation im Duschbereich/Nassbereich ist die Verbundabdichtung oberhalb der Heizfolie anzuordnen. Das Durchdringen der Verbundabdichtung (z.B. Bohrlöcher) ist nicht zulässig.</p> <p>Bei der Anwendung „Fußbodenheizung“ ist ein Bodenfühler (externer Temperaturfühler) gemäß EN 50559:2013-12 vorgeschrieben.</p> <p>Vermeiden Sie unter allen Umständen ein Abdecken der Heizflächen! Auch bei Wandinstallation auf einen ausreichend großen Abstand von jeglichen Möbelstücken zur Heizfläche achten.</p>
------------------------	---

### 3.2 Verlegung

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Verlegung der Heizfolie. Die Verlegung der Leitungen und der elektrischen Anschlüsse ist im Kapitel **Elektrischer Anschluss** erklärt. Berücksichtigen Sie die Mindestverarbeitungstemperatur von +5 °C.

Bei Wänden unterhalb von 2,3 m Höhe und in Decken, die weniger als 45° zur Senkrechten geneigt sind, sollte die Heizfolie ca. 15 cm kürzer als die Länge der Montagefläche sein. Die Heizfolie kann bei Bedarf senkrecht zu den Kupferbahnen einmalig geteilt werden. Die sich daraus resultierenden Widerstandswerte können den Widerstandswerten in Abhängigkeit der Länge entnommen werden. Beschnitte immer nur von der unkontaktierten Seite der Heizfolie vornehmen. Jede andere unsachgemäße Beschädigung der Heizfolie wie z.B. Einrisse durch scharfe Gegenstände oder Knicke sind nicht zulässig.

Bewahren Sie die Heizfolie deshalb bis zum Einbau im gerollten Zustand in der Verpackung auf (Mindestbiegeradius beachten, siehe Kap. **Technische Daten**).

Nach erfolgter Verlegung können jedoch Löcher eingebracht werden (siehe Kap. **Funktion und Anwendung**).

### 3.2.1 Vorbehandlung des Untergrundes

Für die Vorbehandlung des Untergrundes für die Wand/Decke sind generell die Anforderungen der Norm DIN 18950 einzuhalten. Grundsätzlich muss der Putzgrund ebenflächig, tragfähig, ausreichend formstabil und frei von Staub und sonstigen Verunreinigungen sein. Er muss trocken und frostfrei sein.

Die Vorbehandlung des Untergrundes für den Boden richtet sich nach den Fachregeln des jeweiligen Gewerks, z. B. für Fliesenarbeiten nach DIN 18352, für Naturwerksteinarbeiten nach DIN 18532 oder für Parkettarbeiten nach DIN 18356.

Der tragende Untergrund muss zur Aufnahme der Fußbodenkonstruktion ausreichend fest, eben und trocken sein. Unebenheiten sind auszugleichen. Der tragende Untergrund darf keine groben Verunreinigungen, z. B. Mörtelreste, punktförmige Erhebungen, Rohrleitungen oder Ähnliches aufweisen, die zu Schallbrücken und/oder Unterschieden in der Dicke der Spachtelschicht (Einbettung der Heizfolie) führen können.

Bei frischen bzw. neuen Estrichen und Ausgleichsmassen ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für das ordnungsgemäße Verlegen von jeglichen Oberbelägen, dass der Untergrund seine Belegreife (Rest- oder Haushaltsfeuchte) erreicht hat. Dies gilt auch für E-ENERGY CARBON Heizfolien. Die Prüfung der Belegreife ist mit einem CM-Messgerät durchzuführen (pro Raum eine Messtelle, ab einer Raumgröße  $\geq 50 \text{ m}^2$  mehrere Messstellen). Insgesamt ist die Belegreife unter anderem abhängig von der Art der Konstruktion, der Zusammensetzung und der Dicke des Estrichs, der Einbausituation sowie den klimatischen Bedingungen.

Die Belegreife von calciumsulfatgebundenen Estrichen (Anhydrit) (CA oder CAF) sowie von Zementestrichen (CT) richtet sich nach dem zu erreichenden Wert gemäß folgender Tabelle:

Oberbelag	Calciumsulfatestrich in CM%		Zementestrich in CM%
	beheizt	unbeheizt	beheizt/unbeheizt
Keram. Fliesen/Natur-Betonwerkstein	$\leq 0,3$	$\leq 0,5$	$\leq 2,0$
Großformate mit Kantenlängen $\geq 60 \text{ cm}$	$\leq 0,3$	$\leq 0,5$	$\leq 1,8$
Parkett/PVC/Vinyl/Designböden	$\leq 0,3$	$\leq 0,5$	$\leq 1,8$

**Achtung!** Die CM-Messung und Dokumentation muss vor der Installation der Heizfolie erfolgen. Für die E-ENERGY CARBON Heizfolien sind ausschließlich die CM-Werte für beheizte Estriche maßgebend.

Die E-ENERGY CARBON Heizfolie kann auf jedem tragfähigen, sauberen und ebenen Untergrund aus anorganischen Materialien wie z.B. Stein, Estrich, Putz oder organischen Materialien wie z.B. Holz, Kork oder Kunststoff (evtl. mit Oberflächengrundierung / Haftvermittler) angebracht werden. Die Unter- und Deckschichtmaterialien müssen für den Einsatz einer elektrischen Flächenheizung geeignet sein. Im Zweifel kontaktieren Sie den Hersteller dieser Materialien.

Bestandsbeläge müssen fest mit dem Untergrund verbunden sein. Nichtanhaftende Bestandteile sind zu entfernen und die Gesamtoberfläche ist zu egalisieren. Unter Anwendung von geeigneter Grundierung/Haftvermittler sind die Flächen an Wand oder Boden zu spachteln oder zu verputzen bzw. zu nivellieren. Sämtliche Systemkomponenten müssen zur Anwendung auf beheizten Unterkonstruktionen geeignet sein.

Unregelmäßige Oberflächen sind zu vermeiden (z.B. sichtbare Holz/Stein - Ausmauerungen). Unter Umständen ist die Fläche vorab mit Ausgleichsputz oder Nivelliermasse auszugleichen. Es ist besonders darauf zu achten, dass keine spitzen Erhebungen wie z.B. Steine, Schraubenköpfe, Nägel oder Ähnliches aus dem Untergrund hervorstehen.

An Wand und Decke sind Trockenbauplatten und Holzwerkstoffplatten im Stoßbereich rissüberbrückend auszuführen. Bei der Montage am Boden sind Trockenestriche und Holzwerkstoffplatten stets zweilagig und im Versatz zu verlegen.

### 3.2.2 Wärmedämmung

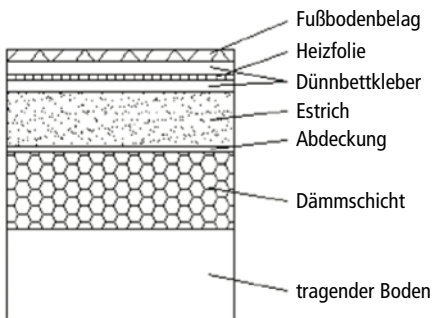
Eine Wärmedämmung im Boden und Wandbereich ist zu empfehlen, um die Wärmeabgabe ins Mauerwerk und den Boden zu reduzieren. Um den Wärmefluss nach unten zu begrenzen, ist folgendes Mindestverhältnis der Wärmedurchgangskoeffizienten des Fußbodenaufbaues oberhalb der Dämmschicht und des Wärmedurchgangskoeffizienten für alle Schichten unterhalb der Lastverteilschicht einzuhalten (nach EN 50559:2013-12):

- Zwischengeschossdecke, über beheizten Räumen:  $U_{\max}$ : 1,25 W/(m<sup>2</sup>\*K)
- Zwischengeschossdecken über teilweise beheizten Räumen:  $U_{\max}$ : 0,75 W/(m<sup>2</sup>\*K)
- Kellerdecken, Wände und Decken gegen unbeheizte Räume sowie Decken und Wände, die an das Erdreich grenzen:  $U_{\max}$ : 0,35 W/(m<sup>2</sup>\*K)

Die Dämmschichten unter der Fußbodenkonstruktion sind nach folgender Tabelle zu wählen. Mindest-Wärmedurchgangskoeffizienten sind einzuhalten. Es dürfen nur genormte, für Fußbodenheizung geeignete Dämmstoffe verwendet werden. Die Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht darf nicht mehr als 5 mm betragen. Bei mehreren Lagen ist die Zusammendrückbarkeit der einzelnen Lagen zu addieren.

	$U_{\max}$ W/(m <sup>2</sup> *K)	$R_{\min}$ m <sup>2</sup> *K/W
Zwischengeschossdecken über beheizten Räumen	1,25	0,75
Zwischengeschossdecken über teilweise beheizten Räumen	0,75	1,25
Heizflächen zwischen Außenluft oder Erdreich	0,35	2,86
Kellerdecken, Wände oder Decken gegen unbeheizte Räume	0,35	2,86

Mindest-Wärmedurchgangskoeffizient und Mindest-Wärmeleitwiderstand der Bauteile.



Wärmedämmung und Verlegung als Direktheizung im Dünnbettkleber.

### 3.2.3 Verlegearten

Es gibt folgende Verlegearten:

- (A) Einbetten der Heizfolie zwischen anorganischen Schichten mit Dispersions-Spachtelmassen oder Dispersions-Putzsystemen wie z.B. **Schönox FS**, **Brillux PM1881** oder **Maxit K+B**.
- (B) Verkleben der Heizfolie zwischen anorganischen und organischen Schichten mit allen Arten von flexiblen Klebern wie unter (A) beschrieben.

In den Fällen (A) - (B) ist die Heizfolie im Dünnbettverfahren im feuchten Kleberbett ohne Luftblasen einzuarbeiten. Dazu das Kleberbett 1-2 mm stark auf den Untergrund auftragen, anschließend die Heizfolie in das noch feuchte Bett vorsichtig mit einer Kunststoffkelle eindrücken. Die Kupferkontaktstreifen zeigen stets zur Wand. Nach dem Einkleben der Heizfolie muss eine vollständige Deckschicht (Spachtelmasse, Putzsystem, Fliese usw.) von mindestens 2 mm aufgebracht werden. Sollen mehrere Heizfolien nebeneinander verlegt werden, so ist darauf zu achten, dass zwischen den einzelnen Heizfolien-Elementen ein Mindestabstand von 20 mm eingehalten wird. Die Heizfolie darf nicht über bzw. unter Dehnungsfugen verlegt werden. Zur Installation des Reglers und Fühlers siehe Kap. **Elektrischer Anschluss**.

### 3.2.4 Einbau unter Fliesen

Vor der Verklebung der Fliesen muss die Heizfolie mit flexiblem Fliesenkleber vollständig in einem Dünnbettverfahren und einer 1-2 mm starken Deckschicht verlegt werden. Die Oberfläche muss nach Vorschrift des Kleberherstellers getrocknet sein. Bei der Verlegung von mehreren Bahnen ist auf einen ebenen Ausgleich zu achten.

#### Achtung!

**Bei der Installation im Duschbereich/Nassbereich ist die Abdichtung oberhalb der Heizfolie anzuordnen. Das Durchdringen der Abdichtung (z.B. Bohrlöcher) ist nicht zulässig.**

### 3.2.5 Einsatz in Feucht-/Nassräumen

Wird die **E-ENERGY CARBON** Heizfolie in Feuchträumen wie Bad und Dusche installiert, so sind bei Fliesenbekleidungen an Wand und Boden zusätzlich die Regeln nach DIN 18534 zur Verbundabdichtung zu beachten. Entsprechende Systeme zur Verbundabdichtung im Systemkit (Abdichtungsprodukt, Dichtbänder- und Zubehör, Fliesenkleber) nach den Wassereinwirkungsklassen W0-I bis W2-I, mit bauaufsichtlicher Bestätigung sind anzuwenden (AbP).

#### Achtung!

**Bei der Installation im Duschbereich/Nassbereich ist die Abdichtung oberhalb der Heizfolie anzuordnen. Das Durchdringen der Verbundabdichtung (z.B. Bohrlöcher) ist nicht zulässig.**

Beim Einsatz in Feucht-/Nassräumen sind die Vorgaben aus der DIN VDE 0100 Teil 701 zu berücksichtigen. Das Netzteil und die sonstigen Komponenten sind grundsätzlich für den Einsatz in Feucht- und Nassräumen geeignet, dürfen jedoch nur außerhalb des Schutzbereichs 2 installiert werden.

### 3.2.6 Deckeneinbau

Bei der Installation der E-ENERGY CARBON-Heizfolie in einer abgehängten Decke oder wenn diese von einem Dachraum zugänglich ist, muss ein Warnschild „Deckenheizung direkt wirkend“ an der Zugangsöffnung der Decke angebracht werden.

### 3.2.7 Schutz der Heizfolie nach der Installation

<b>Achtung!</b>	Die <b>E-ENERGY CARBON</b> Heizfolien sind nach der Installation vor Beschädigungen zu schützen. Folgegewerke sind über die Installation sowie den Umgang mit der <b>E-ENERGY CARBON</b> Heizfolie zu informieren.
-----------------	--

### 3.2.8 Mindestüberdeckung der Heizfolie im Betrieb

Zum Schutz der Heizfolien sowie zur Erfüllung des Berührungsschutzes ist eine mindestens 2 mm starke Überdeckung bzw. Schutzschicht (z.B. Spachtelmasse, Fliese, Laminat) auf den Heizfolien aufzutragen.

## 4. Montage des Netzteils

Das Netzteil darf ausschließlich nur in geschlossenen Räumen montiert werden. Es ist für die Aufputz- und Unterputzmontage geeignet und ist vor Feuchtigkeit, Staub, Flüssigkeiten und Dämpfen zu schützen.

Es ist stets auf eine ausreichende Wärmeabfuhr (Abstand zu Wärmedämmung) und Belüftung zu achten.

<b>Achtung!</b>	Für eine ausreichende Belüftung ist ein Abstand von mind. 100 mm unterhalb und oberhalb des Netzteils einzuhalten.
-----------------	--

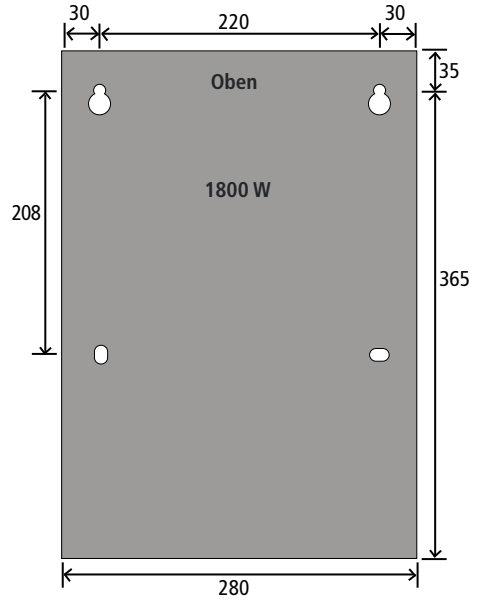
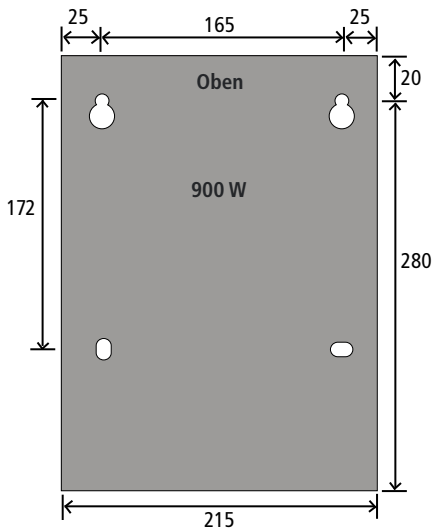
Eine Umgebungstemperatur von höchstens 40 °C darf nicht überschritten werden.

Jegliche Eingriffe bzw. Veränderungen der Spannungsversorgung führen zu Garantie- bzw. Gewährleistungsausschluss und können das System zerstören! Die Garantie erlischt, wenn der Fehler aufgrund eines Unglücks, Gewaltanwendung, falsches Anschließen, eingedrungenen Flüssigkeiten, schlechter Wartung oder Missbrauch entstanden ist. Die Garantie verfällt auch bei Schäden, die durch Gewitter oder andere Spannungsvariationen entstanden sind.

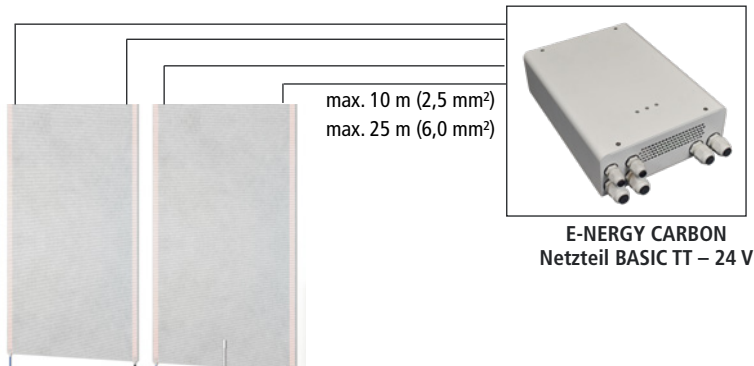
Wählen Sie den Montageort unter Berücksichtigung der Sicherheitshinweise sowie der folgenden Gesichtspunkte sorgfältig aus:

- Die Kabellänge zwischen Heizfolie und dem Netzteil beträgt maximal 10 m (2,5 mm<sup>2</sup>) bzw. maximal 25 m (6 mm<sup>2</sup>). Platzieren Sie das Netzteil so, dass alle Heizfolien mit der verfügbaren Kabellänge erreichbar sind.
- Fixieren Sie das Produkt mit den 4 Befestigungslöchern auf festem, sicherem Untergrund. Der Untergrund muss so beschaffen sein, dass das Gewicht des Netzteils sicher getragen wird.
- Schraubenköpfe / Unterlegscheiben müssen einen Mindestdurchmesser von 15 mm aufweisen damit die Befestigungslöcher ausreichend abgedeckt werden.
- Montieren Sie das Netzteil nicht über Kopf. Montieren Sie das Netzteil immer vertikal, so dass die Belüftungsöffnungen nach oben und unten zeigen.
- Der Stromkreis darf durch den Nennstrom im Heizbetrieb nicht überlastet werden.
- Decken Sie das Netzteil niemals ab und sorgen Sie stets für eine ausreichende Belüftung.
- Das Netzteil muss zugänglich und für Wartungszwecke zu öffnen sein.

### Bemaßung der Befestigungslöcher in mm



### Maximale Kabellänge zwischen Heizbahn und Netzteil



## 5. Elektrischer Anschluss

**GEFAHR**



### Verletzungsgefahr durch Strom!

Es besteht Verletzungsgefahr durch elektrischen Strom.

- Vor der Ausführung elektrischer Arbeiten ist die Spannungsversorgung zu unterbrechen und vor Wiedereinschaltung zu sichern.
- Das Gerät ist im Auslieferungszustand nicht betriebsbereit und muss erst durch eine Elektrofachkraft angeschlossen werden.
- Die elektrische Installation darf nur von sachkundigen Personen gemäß den geltenden gesetzlichen Vorgaben vorgenommen werden.
- Die Installation muss den nationalen und/oder lokalen elektrischen Vorschriften entsprechen.
- Ein Fehlerstrom-Schutzschalter (Nennfehlerstrom  $\leq 30$  mA) ist für jeden Stromkreis erforderlich.

Für den Anschluss an der Versorgungsspannung (230 VAC, 50/60 Hz) sind folgende Vorgaben einzuhalten:

- Der Stromkreis für den Anschluss muss ausreichend bemessen und abgesichert sein. Beim Betrieb des Heizsystems darf dieser Stromkreis nicht überlastet werden.
- Der Netzanschluss ist mit einem Kabelquerschnitt von 2,5 mm<sup>2</sup> durchzuführen.
- Sicherungsautomat: 16 A (Gesamtbelastung des Stromkreises prüfen. Eine separate Zuleitung mit einem 16 A Sicherungsautomaten mit C-Charakteristik wird empfohlen)

Für das Heizungssystem ist eine allpolige Trennvorrichtung vom Netz mit mindestens 3 mm Kontaktöffnungsweite je Pol in die feste Installation vorzusehen. Vor der Inbetriebnahme der Anwendung sind alle Verbindungen und Schrauben zu überprüfen.

Ein Mindestabstand von 50 mm zwischen Netzteil und Heizfolie ist einzuhalten. Die maximale Leitungslänge auf der Sekundärseite des Netzteils darf maximal 10 m bei 2,5 mm<sup>2</sup> Kabel und 25 m bei 6 mm<sup>2</sup> Kabel betragen (siehe Kap. **Montage des Netzteils**).

Wir empfehlen die Verwendung unserer PUR-Zwillingsleitung für die Auf- und Unterputzinstallation.

Die Verlegung der elektrischen Leitungen hat nach der aktuell gültigen DIN VDE 0100 zu erfolgen.

**Achtung!**

**Die PUR-Zwillingsleitung ist für den Anschluss an 230 V nicht zugelassen. Pro Anschluss (Ausgangsklemmenpaar 24 V) dürfen max. 300 W angeschlossen werden. Die angeschlossene Gesamtleistung darf die Nennleistung des Netzteils nicht übersteigen. Bei der Anwendung „Fußbodenheizung“ ist ein Bodenfühler (externer Temperaturfühler) gemäß EN 50559:2013-12 vorgeschrieben.**

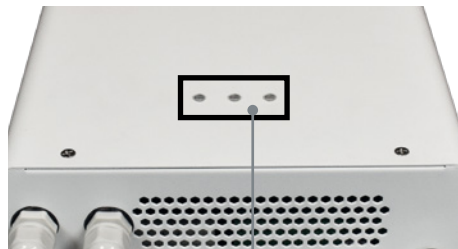
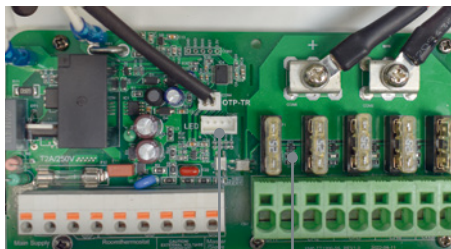
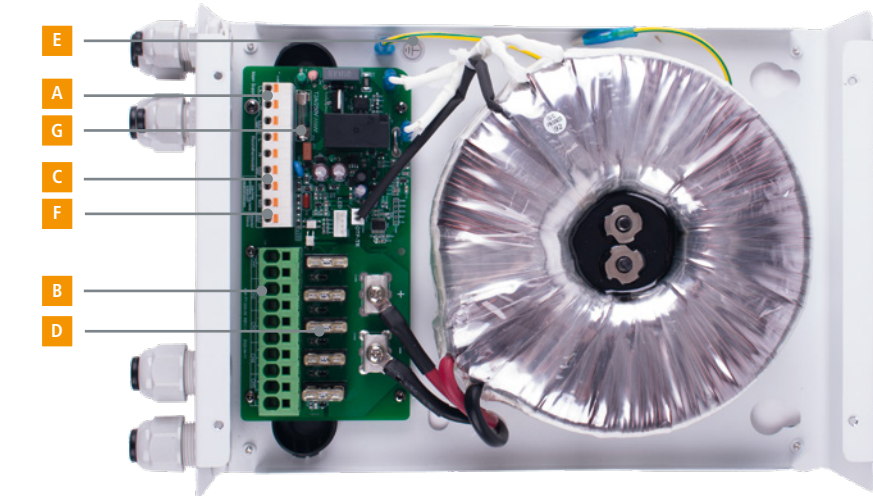
Die Maximallängen der einzelnen Heizbahnen kann aus dem separaten Dokument „Widerstände und Leistungen in Abhängigkeit der Länge“ ermittelt werden.

## 5.1 Übersicht Netzteil E-ENERGY CARBON

- A** Eingangsklemmen Primärseite 230 V (L, N, ⊕)
- B** Ausgangsklemmen Sekundärseite 24 V
- C** Anschluss Raumthermostat 230 V (L, N, ⊕, SK)
- D** Heizkreissicherungen, je 20 A
- E** Anschluss Schutzleiter für Gehäusedeckel
- F** Anschluss Master/Slave (MS, ⊕)
- G** Sicherung Raumthermostate (Feinsicherung T 2,0 A)

- H** Anschlüsse LED Anzeige Gehäusedeckel
- I** LED Anzeige Steuerelektronik:  
Aus = intakte Heizkreissicherung  
Rot = defekte Heizkreissicherung
- J** LED Anzeige Gehäusedeckel:  
Grün = Betriebsbereit  
Grün (blinkend) = Unzulässig hohe Netzspannung  
Gelb = System heizt  
Rot = Störung  
Rot (blinkend) = Heizkreissicherung defekt

### Beispiel E-ENERGY CARBON Netzteil BASIC TT 900 W



## Anschlüsse 230 V (Beispiel E-ENERGY CARBON Netzteil BASIC TT 900 W)

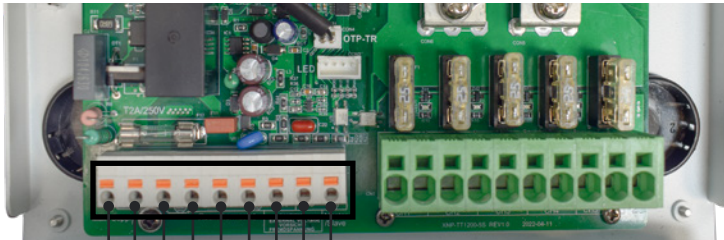
**GEFAHR**



### Verletzungsgefahr durch Strom!

Es besteht Verletzungsgefahr durch elektrischen Strom.

- Vor der Ausführung elektrischer Arbeiten ist die Spannungsversorgung zu unterbrechen und vor Wiedereinschaltung zu sichern.
- Das Gerät ist im Auslieferungszustand nicht betriebsbereit und muss erst durch eine Elektrofachkraft angeschlossen werden.
- Die elektrische Installation darf nur von sachkundigen Personen gemäß den geltenden gesetzlichen Vorgaben vorgenommen werden.
- Die Installation muss den nationalen und/oder lokalen elektrischen Vorschriften entsprechen.
- Ein Fehlerstrom-Schutzschalter (Nennfehlerstrom  $\leq 30$  mA) ist für jeden Stromkreis erforderlich.



- L
- N
- ⊕ Netzanschluss 2,5 mm<sup>2</sup>
- ⊖ Anschluss Master/Slave MS (Ausgang 230 V AC)
- ⊖ Schaltkontakt SK (Eingang 230 V AC)
- ⊕ Versorgungsklemme Raumthermostat N
- ⊕ Versorgungsklemme Raumthermostat L

## Anschlüsse 24 V (Beispiel E-ENERGY CARBON Netzteil BASIC TT 900 W)



CH 1 CH 2 CH 3 CH 4 CH 5

**Achtung!**

Pro Anschluss (Ausgangsklemmenpaar 24 V) dürfen max. 300 W angeschlossen werden. Die angeschlossene Gesamtleistung darf die Nennleistung des Netzteils nicht übersteigen.

## 5.2 Anschluss Netzspannung und Raumthermostat

### GEFAHR



#### Verletzungsgefahr durch Strom!

Es besteht Verletzungsgefahr durch elektrischen Strom. Die Verwendung von separaten Sicherungen / Phasen für den Raumthermostaten kann zu einem möglichen Risiko durch externe Spannung an den Anschlusspunkten **SK\***-Eingang und den **MS\***-Ausgang führen.

- Vor der Ausführung elektrischer Arbeiten ist die Spannungsversorgung zu unterbrechen und vor Wiedereinschaltung zu sichern.
- Das Gerät ist im Auslieferungszustand nicht betriebsbereit und muss erst durch eine Elektrofachkraft angeschlossen werden.
- Die elektrische Installation darf nur von sachkundigen Personen gemäß den geltenden gesetzlichen Vorgaben vorgenommen werden.
- Die Installation muss den nationalen und/oder lokalen elektrischen Vorschriften entsprechen.
- Ein Fehlerstrom-Schutzschalter (Nennfehlerstrom  $\leq 30$  mA) ist für jeden Stromkreis erforderlich.

Mittels Fühler-Anschluss-Set ist der externe Temperaturfühler möglichst nahe unter der Heizfolienoberfläche zu installieren. Die Metall-Endkappe des Anschluss-Sets ist mit Isolierklebeband abzukleben, um Fehlerströme zu vermeiden. Der Temperaturfühler wird am Raumthermostat angeschlossen (siehe Anleitung des Raumthermostats). Der Anschluss und Inbetriebnahme muss von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

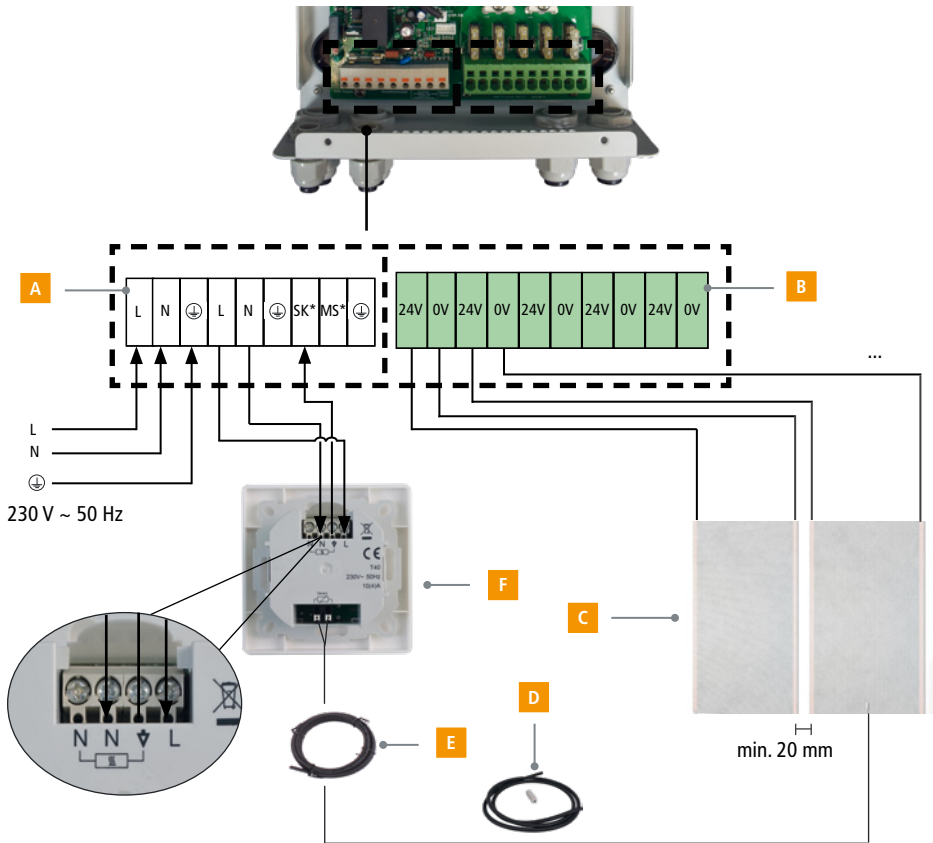
#### Achtung!

Die Installation des externen Temperaturfühlers ist nur im Fühler-Anschluss-Set zulässig, damit der externe Temperaturfühler vor Beschädigungen geschützt und im Störfall getauscht werden kann.

### Variante 1: Anschluss E-ENERGY CARBON Raumthermostat EN 01

Die Elektronik des Netzteils ist für den Anschluss eines Raumthermostaten mit 230 V AC ausgelegt. Der Anschluss des Raumthermostaten erfolgt wie dargestellt an der Versorgungsklemme Raumthermostat L / N / ⊕ (Versorgung Raumthermostat 230 V AC) sowie an den Schaltkontakt SK (Schaltkontakt für Schaltsignal).

- |          |   |          |                                      |
|----------|---|----------|--------------------------------------|
| <b>A</b> | Klemmen Netzanschluss 2,5 mm <sup>2</sup> /Raumthermostat | <b>D</b> | Fühler-Anschluss-Set                 |
| <b>B</b> | Ausgangsklemmen Sekundärseite 24 V                        | <b>E</b> | Externer Temperaturfühler            |
| <b>C</b> | E-ENERGY CARBON Heizfolien (max. 300 W pro Anschluss!)    | <b>F</b> | E-ENERGY CARBON Raumthermostat EN 01 |

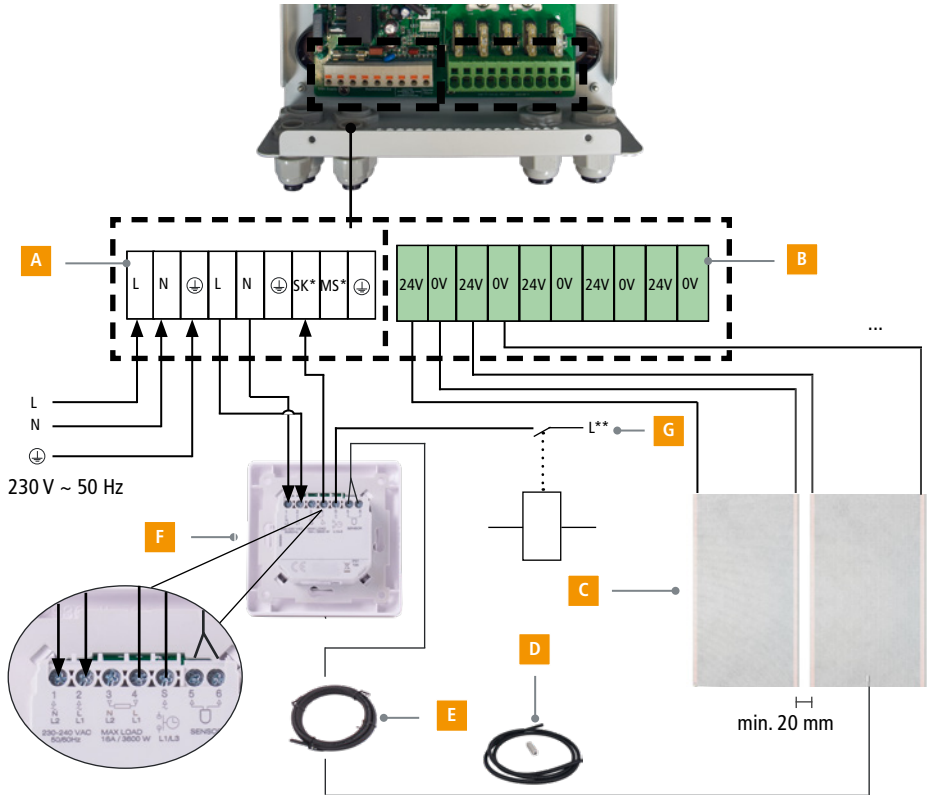


**GEFAHR** Verletzungsgefahr durch Strom!  
 Die Verwendung von separaten Sicherungen / Phasen für den Raumthermostaten kann zu einem möglichen Risiko durch externe Spannung an den Anschlusspunkten SK\*-Eingang und den MS\*-Ausgang führen.

## Variante 2: Anschluss E-ENERGY CARBON Raumthermostat EN 02

Die Elektronik des Netzteils ist für den Anschluss eines Raumthermostaten mit 230 V AC ausgelegt. Der Anschluss des Raumthermostaten erfolgt wie dargestellt an der Versorgungsklemme Raumthermostat L / N (Versorgung Raumthermostat 230 V AC) sowie an den Schaltkontakt SK (Schaltkontakt für Schaltsignal).

- |   |   |
|---|---|
| <b>A</b> Klemmen Netzanschluss/Raumthermostat                   | <b>D</b> Fühler-Anschluss-Set                 |
| <b>B</b> Ausgangsklemmen Sekundärseite 24 V                     | <b>E</b> Externer Temperaturfühler            |
| <b>C</b> E-ENERGY CARBON Heizfolien (max. 300 W pro Anschluss!) | <b>F</b> E-ENERGY CARBON Raumthermostat EN 02 |
|   | <b>G</b> Fernsteuersignal (optional)          |



### GEFAHR



#### Verletzungsgefahr durch Strom!

Die Verwendung von separaten Sicherungen / Phasen für den Raumthermostaten kann zu einem möglichen Risiko durch externe Spannung an den Anschlusspunkten SK\*-Eingang und den MS\*-Ausgang führen.

### GEFAHR



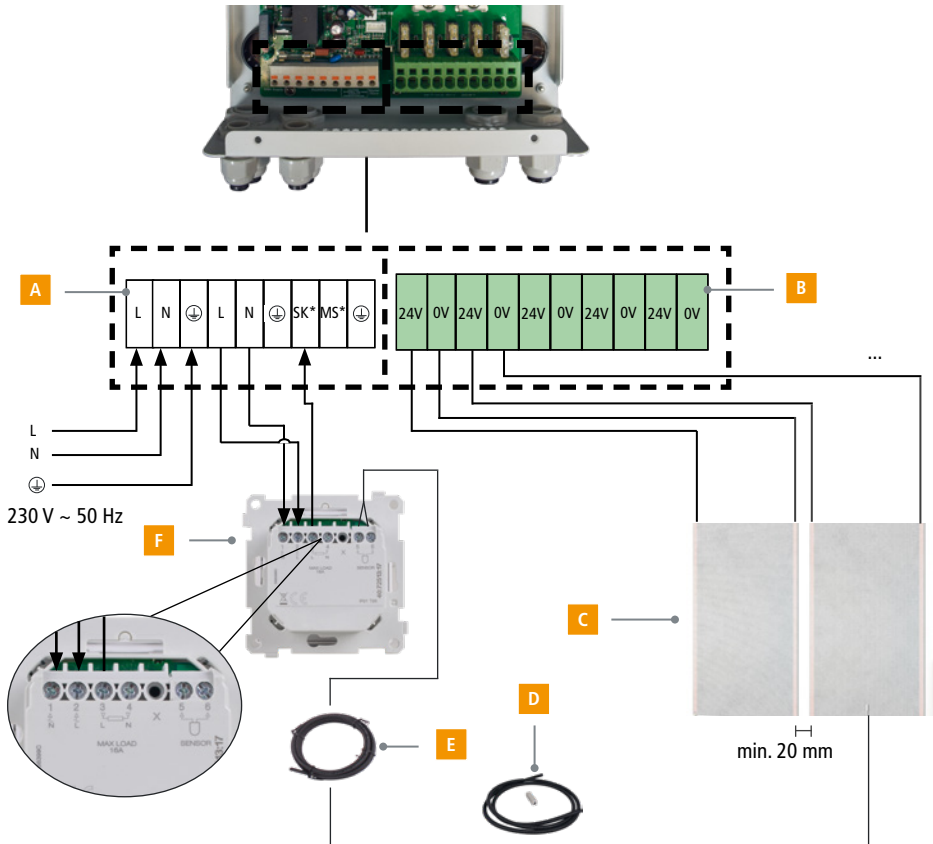
#### Verletzungsgefahr durch Strom!

\*\*Die Verwendung von separaten Sicherungen / Phasen für den Fernsteuerkontakt S am Raumthermostaten kann zu einem möglichen Risiko durch externe Spannung an dem Anschlusspunkt S führen.

### Variante 3: Anschluss E-ENERGY CARBON Raumthermostat Touch/WiFi

Die Elektronik des Netzteils ist für den Anschluss eines Raumthermostaten mit 230 V AC ausgelegt. Der Anschluss des Raumthermostaten erfolgt wie dargestellt an der Versorgungsklemme Raumthermostat L / N / ⊕ (Versorgung Raumthermostat 230 V AC) sowie an den Schaltkontakt SK (Schaltkontakt für Schaltsignal).

- |          |   |          |   |
|----------|---|----------|---|
| <b>A</b> | Klemmen Netzanschluss 2,5 mm <sup>2</sup> /Raumthermostat | <b>D</b> | Fühler-Anschluss-Set                      |
| <b>B</b> | Ausgangsklemmen Sekundärseite 24 V                        | <b>E</b> | Externer Temperaturfühler                 |
| <b>C</b> | E-ENERGY CARBON Heizfolie (max. 300 W pro Anschluss!)     | <b>F</b> | E-ENERGY CARBON Raumthermostat Touch/WiFi |

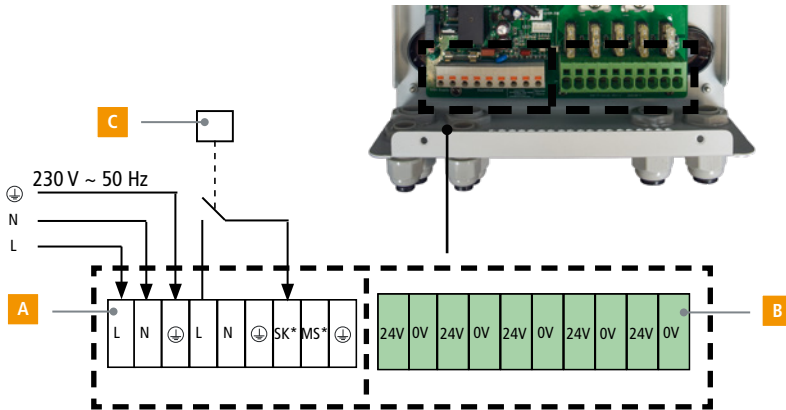


**GEFAHR** Verletzungsgefahr durch Strom!  
 Die Verwendung von separaten Sicherungen / Phasen für den Raumthermostaten kann zu einem möglichen Risiko durch externe Spannung an den Anschlusspunkten SK\*-Eingang und den MS\*-Ausgang führen.

#### Variante 4: Anschluss eines potentialfreien Schaltkontaktes

Bei der Verwendung eines potentialfreien Schaltkontaktes wird die Versorgungsklemme Raumthermostat L (230 V) über den potentialfreien Kontakt mit dem Schaltkontakt SK verbunden.

- A** Klemmen Netzanschluss 2,5 mm<sup>2</sup>/Raumthermostat
- B** Ausgangsklemmen Sekundärseite 24 V
- C** Relais mit potentialfreiem Kontakt



**GEFAHR**



**Verletzungsgefahr durch Strom!**

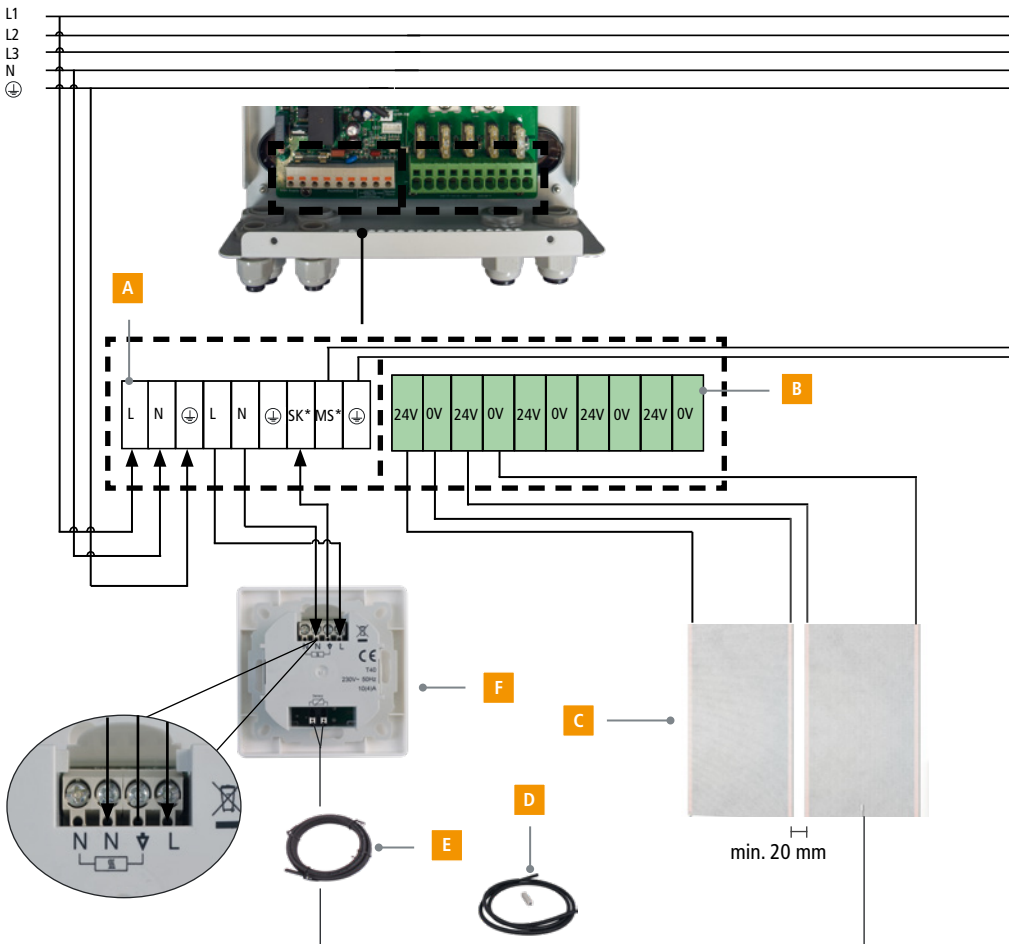
Die Verwendung von separaten Sicherungen / Phasen für den Raumthermostaten kann zu einem möglichen Risiko durch externe Spannung an den Anschlusspunkten SK\*-Eingang und den MS\*-Ausgang führen.

### Variante 5: Anschluss Raumthermostat EN 01 an mehrere Netzteile

Werden mehrere Netzteile über einen Raumthermostaten geregelt, erfolgt der Anschluss des Raumthermostaten an einem Netzteil wie in Variante 1 beschrieben. Der Anschluss des nächsten Netzteils erfolgt über die Anschlüsse Master / Slave (MS / ⊕) folgendermaßen: Zunächst werden die Anschlüsse Master / Slave (MS / ⊕) des Geräts, welcher mit einem Raumthermostaten verbunden ist (Master), mit den Klemmen SK / ⊕ (Roomthermostat) des Geräts, welche die Befehle des Masters erhalten soll (Slave) verbunden. Nach diesem Prinzip erfolgt der Anschluss für jedes weitere Gerät (Slave).

**Achtung!** Die Versorgungsklemmen Raumthermostat L und N bleiben bei den übrigen Netzteilen unbelegt. Die Versorgung der einzelnen Netzteile kann auch individuell über die Leiter L1, L2, L3 erfolgen.

Netzanschluss 230 V ~ 50 Hz



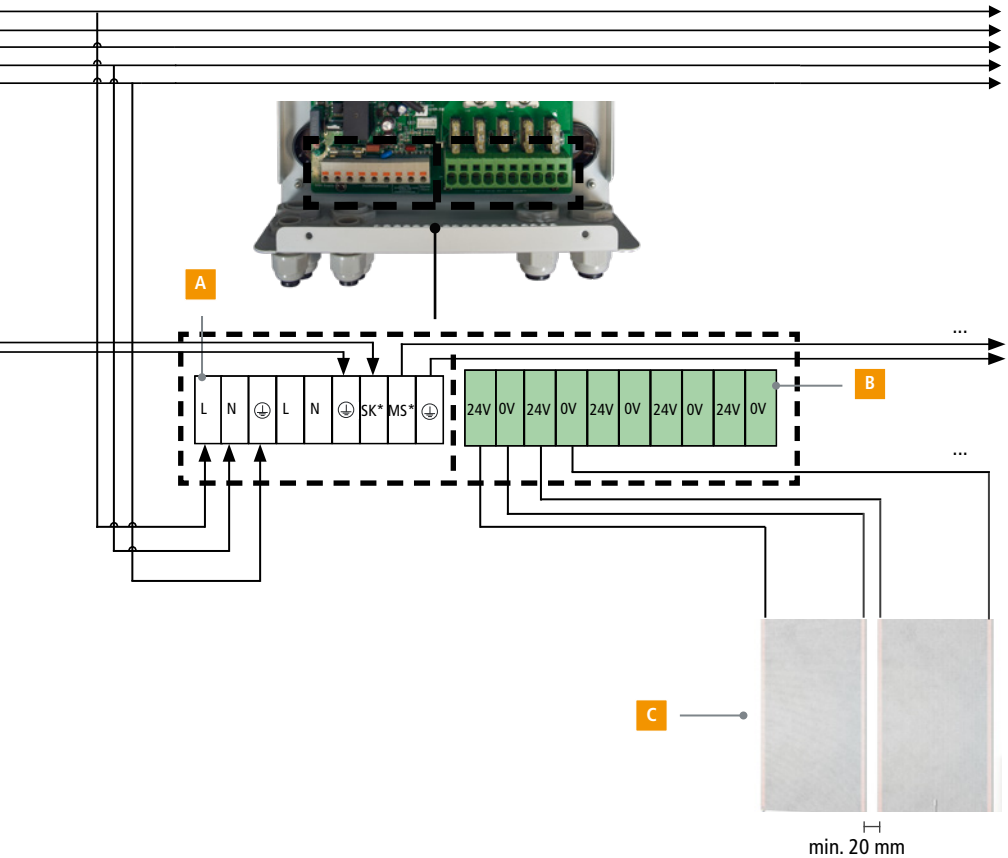
## GEFAHR



### Verletzungsgefahr durch Strom!

Die Verwendung von separaten Sicherungen / Phasen für den Raumthermostaten kann zu einem möglichen Risiko durch externe Spannung an den Anschlusspunkten SK\*-Eingang und den MS\*-Ausgang führen.

- |          |   |          |                                      |
|----------|---|----------|--------------------------------------|
| <b>A</b> | Klemmen Netzanschluss 2,5 mm <sup>2</sup> /Raumthermostat | <b>D</b> | Fühler-Anschluss-Set                 |
| <b>B</b> | Ausgangsklemmen Sekundärseite 24 V                        | <b>E</b> | Externer Temperaturfühler            |
| <b>C</b> | E-ENERGY CARBON Heizfolie (max. 300 W pro Anschluss!)     | <b>F</b> | E-ENERGY CARBON Raumthermostat EN 01 |

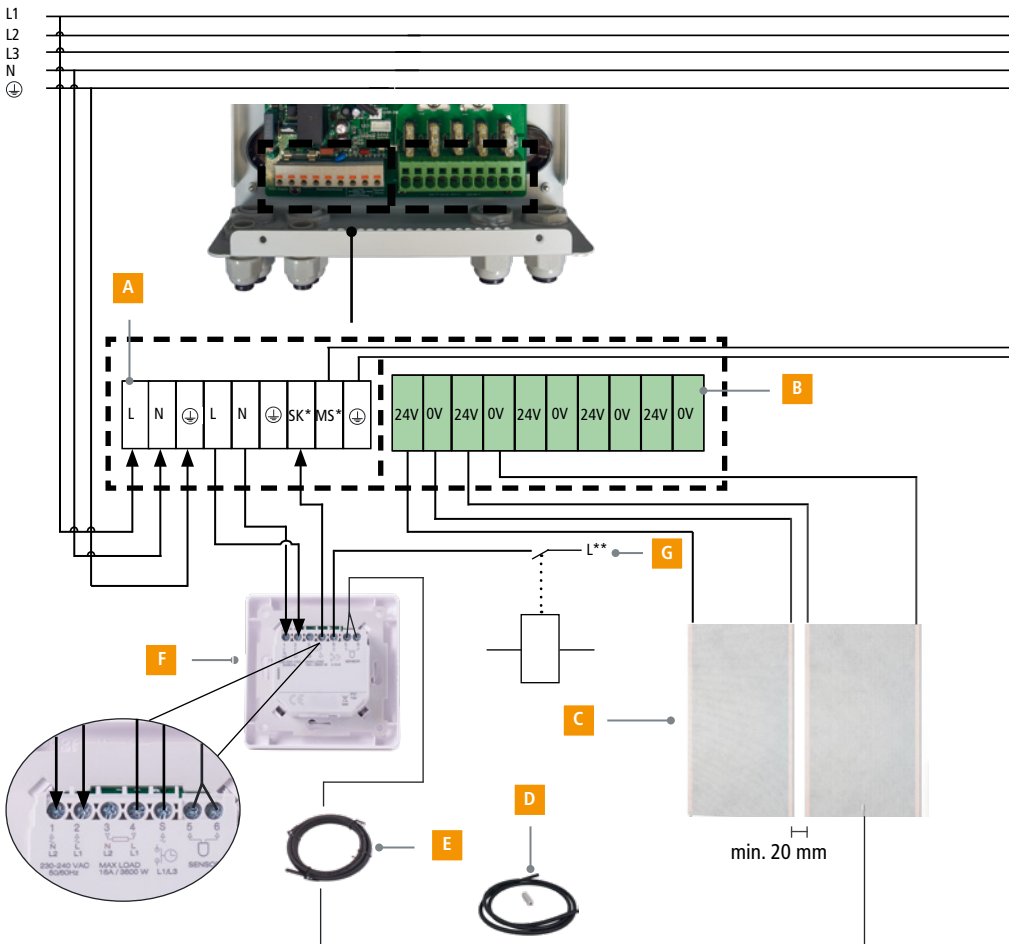


### Variante 6: Anschluss Raumthermostat EN 02 an mehrere Netzteile BASIC TT

Werden mehrere Netzteile über einen Raumthermostaten geregelt, erfolgt der Anschluss des Raumthermostaten an einem Netzteil wie in Variante 1 beschrieben. Der Anschluss des nächsten Netzteils erfolgt über die Anschlüsse Master / Slave (MS / ⊕) folgendermaßen: Zunächst werden die Anschlüsse Master / Slave (MS / ⊕) des Geräts, welcher mit einem Raumthermostaten verbunden ist (Master), mit den Klemmen SK / ⊕ (Roomthermostat) des Geräts, welche die Befehle des Masters erhalten soll (Slave) verbunden. Nach diesem Prinzip erfolgt der Anschluss für jedes weitere Gerät (Slave).

**Achtung!** Die Versorgungsklemmen Raumthermostat L und N bleiben bei den übrigen Netzteilen unbelegt. Die Versorgung der einzelnen Netzteile kann auch individuell über die Leiter L1, L2, L3 erfolgen.

Netzanschluss 230 V ~ 50 Hz



**GEFAHR****Verletzungsgefahr durch Strom!**

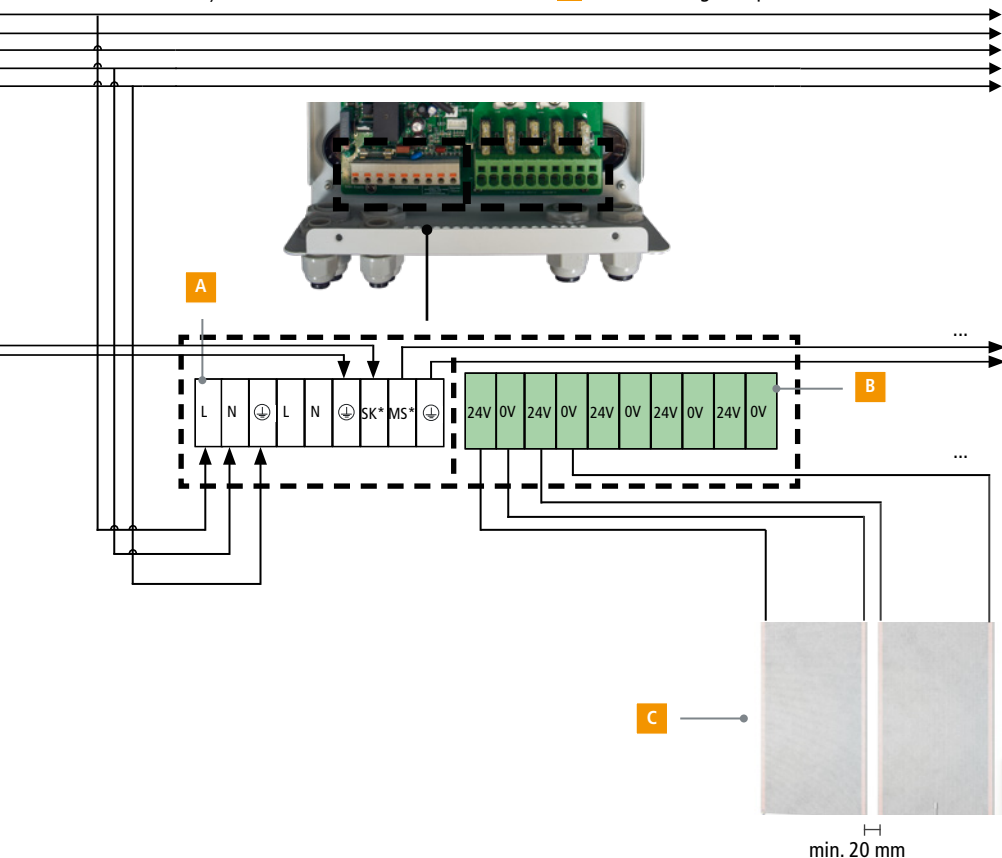
Die Verwendung von separaten Sicherungen / Phasen für den Raumthermostaten kann zu einem möglichen Risiko durch externe Spannung an den Anschlusspunkten SK\*-Eingang und den MS\*-Ausgang führen.

**GEFAHR****Verletzungsgefahr durch Strom!**

\*\*Die Verwendung von separaten Sicherungen / Phasen für den Fernsteuerkontakt S am Raumthermostaten kann zu einem möglichen Risiko durch externe Spannung an dem Anschlusspunkt S führen.

- A** Klemmen Netzanschluss/Raumthermostat
- B** Ausgangsklemmen Sekundärseite 24 V
- C** E-ENERGY CARBON Heizfolie (max. 300 W pro Anschluss!)

- D** Fühler-Anschluss-Set
- E** Externer Temperaturfühler
- F** E-ENERGY CARBON Raumthermostat EN 02
- G** Fernsteuersignal (optional)

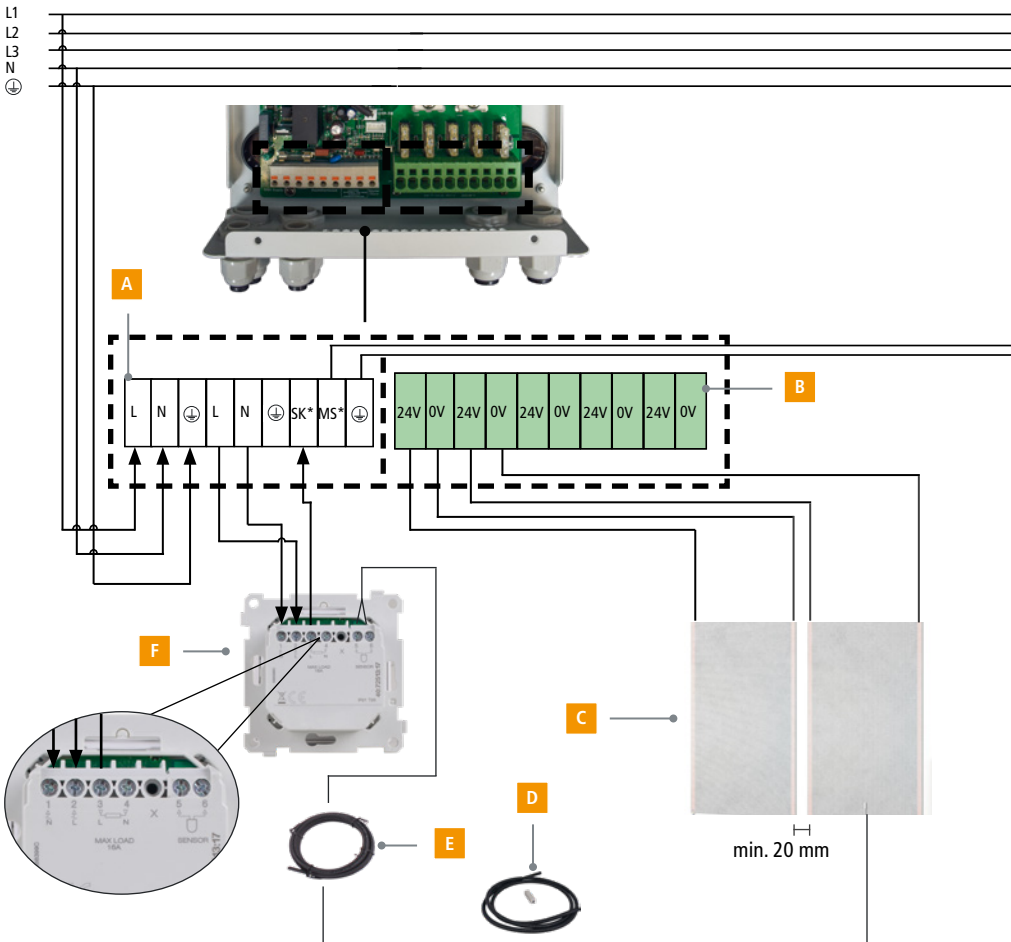


### Variante 7: Anschluss Raumthermostat Touch/WiFi an mehrere Netzteile

Werden mehrere Netzteile über einen Raumthermostaten geregelt, erfolgt der Anschluss des Raumthermostaten an einem Netzteil wie in Variante 1 beschrieben. Der Anschluss des nächsten Netzteils erfolgt über die Anschlüsse Master / Slave (MS / ⊕) folgendermaßen: Zunächst werden die Anschlüsse Master / Slave (MS / ⊕) des Geräts, welcher mit einem Raumthermostaten verbunden ist (Master), mit den Klemmen SK\* / ⊕ (Roomthermostat) des Geräts, welche die Befehle des Masters erhalten soll (Slave) verbunden. Nach diesem Prinzip erfolgt der Anschluss für jedes weitere Gerät (Slave).

**Achtung!** Die Versorgungsklemmen Raumthermostat L und N bleiben bei den übrigen Netzteilen unbesetzt. Die Versorgung der einzelnen Netzteile kann auch individuell über die Leiter L1, L2, L3 erfolgen.

Netzanschluss 230 V ~ 50 Hz



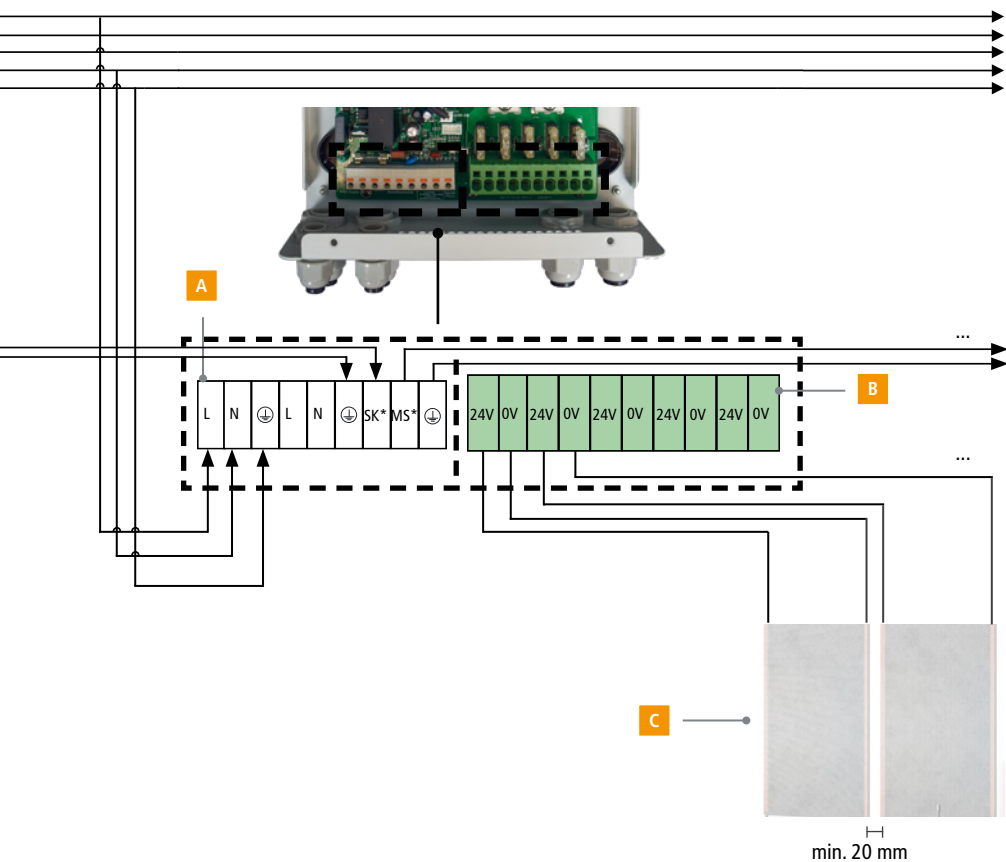
## GEFAHR



### Verletzungsgefahr durch Strom!

Die Verwendung von separaten Sicherungen / Phasen für den Raumthermostaten kann zu einem möglichen Risiko durch externe Spannung an den Anschlusspunkten SK\*-Eingang und den MS\*-Ausgang führen.

- |          |   |          |   |
|----------|---|----------|---|
| <b>A</b> | Klemmen Netzanschluss 2,5 mm <sup>2</sup> /Raumthermostat | <b>D</b> | Fühler-Anschluss-Set                      |
| <b>B</b> | Ausgangsklemmen Sekundärseite 24 V                        | <b>E</b> | Externer Temperaturfühler                 |
| <b>C</b> | E-ENERGY CARBON Heizfolie<br>(max. 300 W pro Anschluss!)  | <b>F</b> | E-ENERGY CARBON Raumthermostat Touch/WiFi |



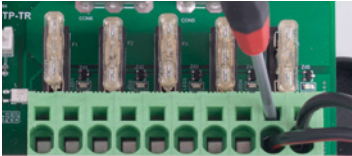
### 5.3 Anschluss Heizkreise

Überprüfen Sie nach der Installation der Heizfolien und Zuleitungen erneut die Widerstände und dokumentieren Sie die Werte im Prüfprotokoll sowie in der Montage-Skizze.

**Achtung!**

Weichen die Widerstandsmesswerte mehr als 15 % vom Ausgangswert ab, so ist mit einer Beschädigung der Kontakte oder der Heizfolie zu rechnen. In diesem Fall dürfen Sie das Heizsystem nicht in Betrieb nehmen.

Nach der erfolgreichen Kontrollmessung können die Anschlussleitungen der Heizbahnen mit den Ausgangsklemmen 24 V verbunden werden.



Ausgangsklemmen 24 V (2,5 mm<sup>2</sup> – 6,0 mm<sup>2</sup>)

**Achtung!**

Pro Anschluss (Ausgangsklemmenpaar 24 V) dürfen max. 300 W angeschlossen werden. Die angeschlossene Gesamtleistung darf die Nennleistung des Netzteils nicht übersteigen.

### 5.4 Elektrische Inbetriebnahme

Die elektrischen Installationsarbeiten am Gerät sind damit abgeschlossen. Überprüfen Sie nochmals sorgfältig die Ausführung der Installationsarbeiten und überprüfen Sie die Widerstandswerte der Heizfolien. Schließen Sie den Schutzleiter wieder am Gehäusedeckel an und verbinden Sie die Steckverbindungen der LED-Anzeige.



Schutzleiter am Gehäusedeckel anschließen.



Steckverbindungen der LED-Anzeige mit dem LED-Anschluss anschließen.



Gehäusedeckel aufsetzen und das Gerät mit den Geräteschrauben verschließen.

**Achtung!**

Weichen die Widerstandsmesswerte mehr als 15 % vom Ausgangswert ab, so ist mit einer Beschädigung der Kontakte oder der Heizfolie zu rechnen. In diesem Fall dürfen Sie das Heizsystem nicht in Betrieb nehmen.

Zur Inbetriebnahme schalten Sie den Versorgungsstromkreis wieder ein. Nach dem Aktivieren des Stromkreises und bei ordnungsgemäßer Installation wird der Raumthermostat aktiviert.

**Achtung!**

Bevor das Netzteil eingeschaltet wird, müssen die Heizfolien angeschlossen sein. Das Schalten ohne Last kann zum Schaden am Gerät führen.

Gibt der Raumthermostat das Signal zum Heizen, schaltet sich das Gerät ein. Wird der Heizzyklus beendet, schaltet das Gerät wieder aus.

**Testfunktion:** Um einen Testlauf des Heizungssystems zu starten, erhöhen Sie die Temperatur soweit am Raumthermostat bis der Heizbetrieb gestartet wird. Durch Reduzierung der Temperatur wird der Heizbetrieb wieder beendet. Stellen Sie nach erfolgreicher Inbetriebnahme den Raumthermostat ordnungsgemäß ein. Details zum Einstellen der Temperatur entnehmen Sie der jeweiligen Anleitung des Raumthermostats.

## 6. Inbetriebnahme

Nach einer Mindesttrocknungszeit des Klebers (siehe Empfehlung des Herstellers) und nach erfolgter elektrischer Inbetriebnahme kann das E-ENERGY CARBON-Heizsystem erstmalig aufgeheizt werden. Bringen Sie nun das mitgelieferte Warnschild in unmittelbarer Nähe der Heizfolie gut sichtbar an und hinterlegen Sie die Bedienungsanleitung im Verteilerkasten bzw. einem geeigneten Ort.

## 7. Fehlerdiagnose

**GEFAHR**



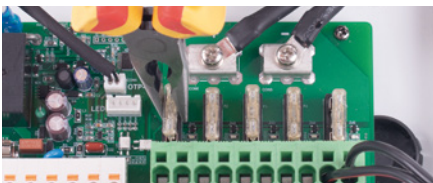
### Verletzungsgefahr durch Strom!

Es besteht Verletzungsgefahr durch elektrischen Strom.

- Vor der Ausführung elektrischer Arbeiten ist die Spannungsversorgung zu unterbrechen und vor Wiedereinschaltung zu sichern.
- Das Gerät ist im Auslieferungszustand nicht betriebsbereit und muss erst durch eine Elektrofachkraft angeschlossen werden.
- Die elektrische Installation darf nur von sachkundigen Personen gemäß den geltenden gesetzlichen Vorgaben vorgenommen werden.
- Die Installation muss den nationalen und/oder lokalen elektrischen Vorschriften entsprechen.
- Ein Fehlerstrom-Schutzschalter (Nennfehlerstrom  $\leq 30$  mA) ist für jeden Stromkreis erforderlich.


Sollte das Gerät keine Funktion oder eine Fehlfunktion aufweisen, sollen die folgenden möglichen Ursachen zur Lösung beitragen. Sollten die aufgeführten Ursachen die Fehlfunktion nicht beheben, wenden Sie sich an Ihren Vertragspartner.

Mögliche Ursache	Behebung
Heizbetrieb nicht aktiviert	Überprüfen Sie die Einstellungen am Raumthermostaten.
Stromversorgung unterbrochen	Überprüfen Sie alle Kabelverbindungen und Anschlüsse. Überprüfen Sie den Sicherungsautomaten des Stromkreises. Überprüfen Sie die Sicherung der Raumthermostate (Feinsicherung T 2,0 A).
Auslösen der Heizkreissicherung (Rot blinkende LED im Gehäusedeckel)	Überprüfen Sie die Heizkreissicherung und tauschen diese bei Bedarf gegen eine baugleiche Flachstecksicherung 20 A aus (siehe Abbildung). Angezeigt wird eine defekte Heizkreissicherung zusätzlich durch eine rote LED des entsprechenden Heizkreises auf der Steuerelektronik.
Auslösen des Sicherheitstemperaturschalters durch Hitzestau (Rote LED im Gehäusedeckel)	Überprüfen Sie die Temperatur des Netzteils und sorgen Sie für ausreichende Belüftung. Zum Quittieren trennen Sie das Gerät vom Netz und schalten es wieder ein.
Unzulässig hohe Netzspannung (Grün blinkende LED im Gehäusedeckel)	Überprüfen Sie die Netzspannung. Wenn die Netzspannung zu hoch ist, schaltet sich das Netzteil aus. Wenn die Netzspannung wieder sinkt, schaltet sich das Gerät nach 10 Sekunden automatisch wieder ein.
Überlast (Rote LED im Gehäusedeckel)	Überprüfen Sie den Eingangsstrom. Wenn dieser zu hoch ist, schaltet sich das Netzteil aus und startet automatisch nach 30 Minuten.



Heizkreissicherung austauschen

## 8. Technische Daten

E-ENERGY CARBON Netzteil BASIC TT	
Nennleistung	900 W   1800 W
Nennspannung Primär	230 V AC 50/60 Hz
Nennspannung Sekundär	24 V AC (SELV, Safety Extra Low Voltage)
Netzanschluss 230 V (Primär)	Federzugklemmen 1,5 mm <sup>2</sup> – 2,5 mm <sup>2</sup>
Anschluss Raumthermostat 230 V	Federzugklemmen 1,5 mm <sup>2</sup> – 2,5 mm <sup>2</sup>
Anschluss Heizfolie 24 V (Sekundär)	Federzugklemmen 2,5 mm <sup>2</sup> bis 6,0 mm <sup>2</sup>
Anzahl Anschlüsse Heizfolie	5   10
Absicherung pro Anschluss Heizfolie	20 A
Umgebungstemperatur	Max. 40°C
Interner Sicherheits-Temperaturschalter	130°C
Isolierstoffklasse	B
Gehäuseschutzart	IP20
Anzeige	LED Statusanzeige Gehäusedeckel
Maße (L x B x H)	900 W: 218 x 90 x 335 mm   1800 W: 280 x 95 x 440 mm (einschließlich Kabelverschraubung)
Gewicht	900 W: ca. 9,9 kg   1800 W: ca. 19 kg
Bauform	Ringkern
Schutzklasse IEC/EN	I
EU-Konformität	CE-Kennzeichen, nach EN 61558-2-6, Europäischer Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, EMV-Richtlinie 2014/30/EU und RoHS 2011/65/EU
Entsorgung	 WEEE-Reg.-Nr. : DE 97703783

### Achtung!

Pro Anschluss (Ausgangsklemmenpaar 24 V) dürfen max. 300 W angeschlossen werden.  
Die angeschlossene Gesamtleistung darf die Nennleistung des Netzteils nicht übersteigen.

### E-ENERGY CARBON Raumthermostat

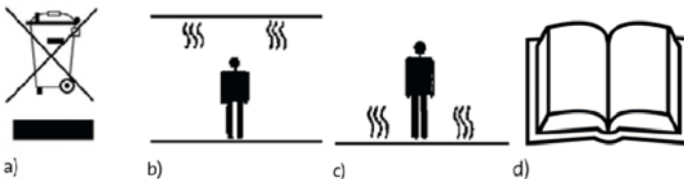
siehe Anleitung Raumthermostat

## E-ENERGY CARBON Heizfolien

Spannung	24 V
Heizfolienabmessung, Breite	FLEECE: 59 cm, 54 cm (netto Heizbreite)
Spezifische Leistungen	E-ENERGY CARBON FLEECE – 36 W/lfm (60 W/m <sup>2</sup> ) E-ENERGY CARBON FLEECE – 66 W/lfm (110 W/m <sup>2</sup> ) E-ENERGY CARBON FLEECE – 132 W/lfm (220 W/m <sup>2</sup> )
Nenngrenztemperatur	+ 70 °C
Mindestverarbeitungstemperatur	+ 5 °C
Minimaler Biegeradius	R10 mm
Material	PET-Folie mit Carbonfasern und Füllstoffen
Anschlussleitung	2,5 mm <sup>2</sup>
Sekundärleitung zwischen Netzteil und Heizfolie	2,5 mm <sup>2</sup> , max. 10 m Länge 6,0 mm <sup>2</sup> , max. 25 m Länge
Max. Wärmedurchlasswiderstand	R-Wert für Bodenbelag: 0,15 m <sup>2</sup> K/W

Die Maximallängen der einzelnen Heizbahnen kann aus dem separaten Dokument „Widerstände und Leistungen in Abhängigkeit der Länge“ ermittelt werden.

### Symbolerklärung:



- Entsorgungshinweis: Das Produkt darf nicht im allgemeinen Hausmüll entsorgt werden! Recycling über Elektronik-entsorgung der kommunalen Sammelstellen.
- Zulässiger Einbau als Deckenheizung (direkt wirkend)
- Zulässiger Einbau als Fußbodenheizung (direkt wirkend)
- Bedienungsanleitung lesen, Anleitungen befolgen

## 9. Gewährleistung und Garantie

1.) Für unser **E-ENERGY CARBON**-Flächenheizsystem leisten wir Gewähr entsprechend der Vorschrift des deutschen Bürgerlichen Gesetzbuches. Gegenüber privaten Endkunden ist die gesetzlich vorgeschriebene Gewährleistungsfrist 2 Jahre. Auf fest mit dem Gebäude verbundene Systemkomponenten, wie z.B. die **E-ENERGY CARBON**-Heizfolien, räumen wir eine Gewährleistungsfrist von 5 Jahren ein. Gegenüber Unternehmern beträgt hiervon abweichend die Gewährleistungsfrist ein Jahr.

2.) Darüber hinaus geben wir auf unsere **E-ENERGY CARBON**-Heizfolien eine Garantie von 5 Jahren, die sich an die gesetzliche Gewährleistungsfrist anschließt. Diese Garantie gilt für Endkunden, die unser **E-ENERGY CARBON**-System als Neuprodukt erworben haben und bezieht sich auf die Heizfolien. Darüber hinaus ist Voraussetzung für die Inanspruchnahme der Garantie, dass die Systeminstallation sowie der elektrische Anschluss von einem Fachhandwerker durchgeführt worden ist. Zur Inanspruchnahme der Garantie ist es erforderlich, dass der Kunde die von dem Fachhandwerker ausgefüllte und von diesem unterzeichnete Garantiekarte, die bei der Installation erstellt wird sowie den Verlegeplan mit einer Kopie der Rechnung vorlegt. Bei Nichtvorlage dieser Unterlagen ist eine Inanspruchnahme der Garantie nicht möglich. Die Gewährleistungsfrist beginnt ab Endkunden-Rechnungsdatum.

Die Garantieleistung von mfh systems umfasst zunächst die Prüfung, ob ein Garantieanspruch besteht. Sollte ein Garantiefall vorliegen, so kann mfh systems die Art und Weise der Störungsbehebung selbst bestimmen. Es steht mfh systems frei, den nachgewiesenen Rechnungsbetrag der Heizfolie zu erstatten, eine Reparatur der **E-ENERGY CARBON**-Heizfolien selbst vorzunehmen oder aber durch Dritte ausführen zu lassen und die hierfür anfallenden Kosten zu übernehmen. Des Weiteren ist mfh systems berechtigt, ein vergleichbares System von mfh systems oder von einem Fremdanbieter als Ersatz zu liefern. Weitere Ansprüche des Kunden im Vorliegen eines Garantiefalls bestehen nicht. mfh systems übernimmt beispielsweise nicht die Kosten für den Ein- und Ausbau, Kosten für zusätzliche Handwerksleistungen oder aber Kosten und Aufwendungen, die dem Kunden durch die Beseitigung der Störung während der Garantiezeit entstehen. Auch übernimmt mfh systems im Rahmen der Garantie nicht die Kosten für die Leistungen eines gegebenenfalls erforderlichen Notdienstes. Nicht von der Garantie umfasst sind Schäden an der **E-ENERGY CARBON**-Heizfolie, welche nicht durch einen Mangel der **E-ENERGY CARBON**-Heizfolie entstanden sind. Ausgeschlossen von der Garantie sind somit Schäden respektive Mängel, die aufgrund einer fehlerhaften Verlegung oder Installation, auf einer fehlerhaften Bedienung oder einer unsachgemäßen Inanspruchnahme oder aufgrund eines Verschleißes aufgetreten sind. Anspruch auf Leistungen aus der Garantie bestehen auch nur, wenn ausschließlich von mfh systems zur Verwendung mit dem **E-ENERGY CARBON**-System freigegebenen Systemkomponenten, wie z.B. Netzteile, Regelsysteme usw., verwendet werden. Nicht von der Garantie umfasst sind auch die Beseitigung von Mängeln bzw. Schäden, die auf einer mangelhaften Weiterverarbeitung und/oder Wartung, auf Witterungseinflüsse oder auf sonstige Naturerscheinungen beruhen. Ansprüche des Kunden auf Ersatz von mittelbaren Schäden oder Folgeschäden sind nicht von der Garantie umfasst. Solange und soweit durch mfh systems oder durch mfh systems veranlasste Dritte Garantieleistungen erbracht werden, führt dies nicht zu einer Verlängerung der eingeräumten Garantiefrist von 5 Jahren.

3.) Der Garantieanspruch im Hinblick auf die **E-ENERGY CARBON**-Heizfolien kann nur innerhalb von 11 Jahren ab Produktionsdatum der **E-ENERGY CARBON**-Heizfolien schriftlich geltend gemacht werden. Hiernach sind Ansprüche aus der Garantie ausgeschlossen. Ausgeschlossen sind auch Ansprüche auf Garantieleistungen, solange und soweit diese außerhalb der Europäischen Union zu erbringen wären.

## 10. Prüfprotokoll

1. Bitte bei allen Bahnen den Widerstand vor dem Einbau messen und mit dem Etikett vergleichen. Bei geschnittenen Heizfolien sind die Widerstandswerte den technischen Daten zu entnehmen. Diesen Messwert im Verlegeplan zu jeder Heizbahn notieren und auf dem Prüfprotokoll vermerken. Maximale Abweichung 15 %.
2. Bitte bei allen Bahnen den Widerstand nach dem Einbau messen und mit dem Messwert zuvor vergleichen. Den zweiten Messwert im Verlegeplan zu jeder Heizbahn notieren und auf dem Prüfprotokoll vermerken.

**PRÜFPROTOKOLL**

**TEST REPORT**

Kunde

Name  
Name

Straße  
Address

PLZ/Ort

Postcode/town/city

Telefon

Telephone no.

Auftragsgeber

Contact name

Elektroinstallateur  
Electrician

Verlegedatum

Fitting date

Installationsdatum  
Installation date

Customer

Einbauort (Raum)  
Fitting (Room)

Decke  
Ceiling

Wand  
Wall

Boden  
Floor

Firmenstempel + Unterschrift des Elektroinstallateur  
Company stamp + electrician's signature

## Prüfprotokoll Widerstandswerte

Raum	Bahn Nr.	Länge	Leistung	Widerstand vor Montage	Widerstand nach Montage
	1	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	2	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	3	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	4	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	5	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	6	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	7	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	8	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	9	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	10	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	11	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	12	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	13	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	14	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	15	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω
	16	cm	W/m <sup>2</sup>	Ω	Ω

Datum \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

## 11. EU-Konformitätserklärung

Produkte:

E-ENERGY CARBON Netzteil BASIC TT 900 W – 24 V,

E-ENERGY CARBON Netzteil BASIC TT 1800 W – 24 V,

E-ENERGY CARBON FLEECE 24 V – 36 W/lfm (60 W/m<sup>2</sup>),

E-ENERGY CARBON FLEECE 24 V – 66 W/lfm (110 W/m<sup>2</sup>),

E-ENERGY CARBON FLEECE 24 V – 132 W/lfm (220 W/m<sup>2</sup>),

Hiermit wird bestätigt, dass die oben genannten Produkte den grundlegenden Anforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2014/30/EU)

EN 55014-1:2014-05 EN 61000-3-2:2010

EN 55014-2:2009-06 EN 61000-3-3:2014-03

und über die Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)

EN 61558-2-6:2010-04

und über die RoHS 2011/65/EU festgelegt sind.

Belm-Vehrte, 27.07.2022



Daniel Schuschan

Wirtschaftsingenieur | M. Eng.

Geschäftsführender Gesellschafter

## 12. UKCA-Konformitätserklärung

### Hersteller:

mfh systems GmbH

Hager Feld 8

49191 Belm

Fon +49 (0) 54 06 | 6 99 95-10

Fax +49 (0) 54 06 | 6 99 95-90

### System E-ENERGY CARBON bestehend aus den folgenden Produkten:

#### Heizfolien:

E-ENERGY CARBON FLEECE 36 W/lfm (60 W/m<sup>2</sup>), E-ENERGY CARBON FLEECE 66 W/lfm (110 W/m<sup>2</sup>),

E-ENERGY CARBON FLEECE 132 W/lfm (220 W/m<sup>2</sup>), E-ENERGY CARBON FLEECE S 25 W/lfm (145 W/m<sup>2</sup>),

E-ENERGY CARBON FLEECE S 50 W/lfm (290 W/m<sup>2</sup>)

#### Netzteile:

Netzteil BASIC TT 900 W – 24 V, Netzteil BASIC TT 1800 W – 24 V

Hiermit wird bescheinigt, dass die oben genannten Produkte die grundlegenden Anforderungen der Verordnung über elektromagnetische Verträglichkeit 2016 erfüllen.

BS EN IEC 55014-1:2021

BS EN IEC 55014-2:2021

BS EN IEC 61000-3-2:2019+A1:2021

BS EN 61000-3-3:2013+A2:2021

und der Verordnung über die Sicherheit elektrischer Geräte 2016

BS EN 60335-1+A15:2012

BS EN 60335-2-96+A2:2002

BS EN IEC 61558-1:2019

BS EN 61558-2-6:2009

BS EN 61558-1:2005+A1:2009

Die Anforderungen der Ökodesign-Verordnung für energieverbrauchsrelevante Produkte von 2010 müssen eingehalten werden.

Belm-Vehrte, 10. Oktober 2022

Ort und Datum



Daniel Schuschan

Geschäftsführender Gesellschafter

## 13. Bebilderte Montageanleitung

### 13.1 E-ENERGY CARBON FLEECE Decken- und Wandheizung



Ebenen, sauberen, tragfähigen Untergrund vorbereiten. Trockenbauplatten und Holzwerkstoffplatten sind im Stoßbereich rissüberbrückend auszuführen.



Position der Heizfolien anzeichnen und den Standort des Netzteils bestimmen. Montage-Skizze erstellen.

**Hinweis:** Die Kabelführung sowie die maximale Entfernung zwischen Heizfolie und Netzteil beachten (max. 10 m bei 2,5 mm<sup>2</sup> / max. 25 m bei 6,0 mm<sup>2</sup>).



Kabelführungen sowie Aussparungen für die Heizfolienkontakte anzeichnen.



Aussparungen für die Zuleitungen und Kontaktierungen der Heizfolien einbringen.



Aussparung für Folienkontaktierung ausreichend groß ausführen.

**Hinweis:** Flächenbündiges Einlassen der Kontaktierung ist zu gewährleisten.

#### Verwendung eines externen Temperaturfühlers:

Ein externer Temperaturfühler ist bei Decken- und Wandheizungen nicht vorgeschrieben. Jedoch kann der Einsatz eines externen Temperaturfühlers den Komfort und die Anwendungsmöglichkeiten (z.B. Wandheizung zum Trocknen von Handtüchern oder Wandheizung in der Dusche) erhöhen.

6



Aussparung für Fühler-Anschluss-Set vorsehen. Fühlerhülse mittig unter der Heizfolie anordnen.

**Achtung!** Die Installation des externen Temperaturfühlers ist nur im Fühler-Anschluss-Set zulässig, damit der externe Temperaturfühler vor Beschädigungen geschützt und im Störfall getauscht werden kann.

7



Die metallische Endkappe des Fühler-Anschluss-Sets mit Isolierklebeband abkleben um Fehlerströme zu vermeiden.

8



Fühler-Anschluss-Set in der Aussparung verlegen. Den externen Temperaturfühler bis zur Endkappe (Messpunkt) führen.

9



Widerstand gemäß den Widerstandstabellen überprüfen und Werte im Prüfprotokoll und in der Montage-Skizze dokumentieren.

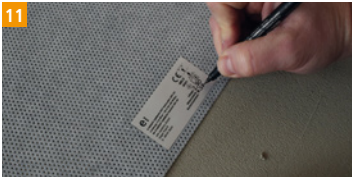
10



Die Heizfolie kann individuell im Vorfeld gekürzt werden.

**Hinweis:** Rechtwinklige Schnittkanten zu den Kupferbahnen sind Voraussetzung.

11



Widerstände zugeschnittener Folien erneut messen und auf Etikett, im Prüfprotokoll und der Montage-Skizze dokumentieren – Sollwerte den Widerstandstabellen entnehmen.



Klebemörtel zum Verkleben der Heizfolien gemäß Herstellerangaben auftragen.



Heizfolien in Kleberbett einlegen und untereinander ausrichten.

**Achtung!** Der Kupferstreifen zeigt zur Wand / Decke. Der Abstand zwischen den Folien muss mind. 20 mm betragen. Ein Überlappen der Folien ist nicht zulässig.



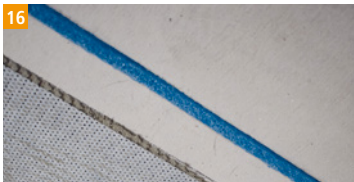
Heizfolie mit Kunststoffspachtel eindrücken und glattstreichen.

**Achtung!** Knicke und Falten sind nicht zulässig. Werkzeug aus Metall kann die Heizfolie beschädigen.



Die Heizfolie kann über Eck montiert werden. Heizfolie mit Kunststoffspachtel ohne scharfen Knick einbringen.

**Achtung!** Die Ecke muss tragfähig und rissüberbrückend ausgeführt sein. Bewegungen sind nicht zulässig.



Heizfolie nicht über Dehnungsfugen verlegen und in einem Abstand von mind. 2 cm vor der Dehnungsfuge enden lassen.



Heizfolie mit Kunststoffspachtel gemäß Herstellerangaben mit Klebemörtel überziehen.

**Achtung!** Bei der Installation im Duschbereich/Nassbereich ist die Abdichtung oberhalb der Heizfolie anzuordnen. Das Durchdringen der Abdichtung (z.B. Bohrlöcher) ist nicht zulässig.

18



Einbauten können bis zu einem  $\varnothing$  70 mm nachträglich eingebracht werden.

**Achtung!** Kupferstreifen dürfen dabei nicht beschädigt werden.

19



Anschlusskabel verlängern und zum Netzteil führen.

**Achtung!** Verbinder stets mit geeigneter Presszange pressen und mit Heißluftföhn schrumpfen.

20



Blauer Verbinder (2,5 mm<sup>2</sup> | Kabellänge max. 10 m)

Gelber Verbinder (6,0 mm<sup>2</sup> | Kabellänge max. 25 m)

Universalverbinder (Übergang 2,5 mm<sup>2</sup> auf 6,0 mm<sup>2</sup> | paralleler Anschluss mehrerer Heizfolien).

21



Widerstand nach dem Anschluss der Kabel erneut überprüfen und Werte im Prüfprotokoll sowie in der Montage-Skizze dokumentieren.

22



Zuleitungen am Netzteil anschließen.

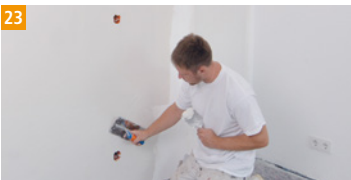
**GEFAHR**

**Verletzungsgefahr durch Strom!**



- Vor der Ausführung elektrischer Arbeiten ist die Spannungsversorgung zu unterbrechen und vor Wiedereinschaltung zu sichern.

23



Belag- und Deckschicht gemäß Herstellerangaben aufbringen.

**Achtung!** Mindestüberdeckung 2 mm.

## 13.2 E-ENERGY CARBON FLEECE Fußbodenheizung



Ebenen, säubern und tragfähigen Untergrund vorbereiten.

**Hinweis:** Trockenestriche und Holzwerkstoffplatten sind stets zweilagig und im Versatz auszuführen.



Position der Heizfolien anzeichnen und den Standort des Netzteils bestimmen. Montage-Skizze erstellen.

**Hinweis:** Die Kabelführung sowie die maximale Entfernung zwischen Heizfolie und Netzteil beachten (max. 10 m bei 2,5 mm<sup>2</sup> / max. 25 m bei 6,0 mm<sup>2</sup>).



Kabelführungen sowie Aussparungen für die Heizfolienkontakte anzeichnen.



Aussparungen für die Zuleitungen und Kontaktierungen der Heizfolien einbringen.



Aussparung für Folienkontaktierung ausreichend groß ausführen.

**Hinweis:** Flächenbündiges Einlassen der Kontaktierung ist zu gewährleisten.

### Verwendung eines externen Temperaturfühlers:

Bei der Anwendung „Fußbodenheizung“ ist ein Bodenfühler (externer Temperaturfühler) gemäß EN 50559:2013-12 vorgeschrieben.



Aussparung für Fühler-Anschluss-Set vorsehen. Fühlerhülse mittig unter der Heizfolie und mind. 60 cm von der Wand in den Raum anordnen.



Die metallische Endkappe des Fühler-Anschluss-Sets mit Isolierklebeband abkleben um Fehlerströme zu vermeiden.



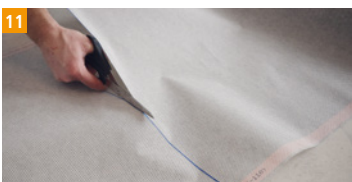
Fühler-Anschluss-Set in der Aussparung verlegen. Den externen Temperaturfühler bis zur Endkappe (Messpunkt) führen.



Für ideale Messwerte Metall-Endkappe bündig mit der Oberseite abschließen lassen.



Widerstand gemäß den Widerstandstabellen überprüfen und Werte im Prüfprotokoll sowie in der Montage-Skizze dokumentieren.



Die Heizfolie kann individuell im Vorfeld gekürzt werden.

**Hinweis:** Rechtwinklige Schnittkanten zu den Kupferbahnen sind Voraussetzung.

12



Widerstände zugeschnittener Folien erneut messen und auf dem Etikett, im Prüfprotokoll und in der Montage-Skizze dokumentieren – Sollwerte den Widerstandstabellen entnehmen.

13



Klebermörtel zum Verkleben der Heizfolien gemäß Herstellerangaben auftragen.

14



Heizfolien in Kleberbett einlegen und untereinander ausrichten.

**Achtung!** Der Kupferstreifen zeigt zum Boden. Der Abstand zwischen den Folien muss mind. 20 mm betragen. Ein Überlappen der Folien ist nicht zulässig.

15



Heizfolie mit Kunststoffspachtel eindrücken und glattstreichen.

**Achtung!** Knicke und Falten sind nicht zulässig. Werkzeug aus Metall kann die Heizfolie beschädigen. Abdichtungen im Nassbereich werden anschließend oberhalb der Heizfolie aufgebracht.

16



Heizfolie nicht über Dehnungsfugen verlegen und in einem Abstand von mind. 20 mm vor aufsteigenden Bauteilen (z.B. Wänden) enden lassen.

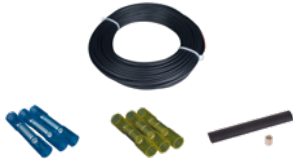
17



Anschlusskabel verlängern und zum Netzteil führen.

**Hinweis:** Verbinder stets mit geeigneter Presszange pressen und mit Heißluftföhn schrumpfen.

18



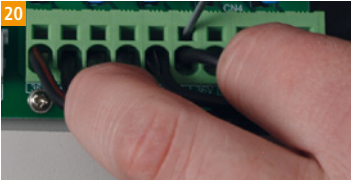
Blauer Verbinder (2,5 mm<sup>2</sup> | Kabellänge max. 10 m)  
 Gelber Verbinder (6,0 mm<sup>2</sup> | Kabellänge max. 25 m)  
 Universalverbinder (Übergang 2,5 mm<sup>2</sup> auf 6,0 mm<sup>2</sup> | paralleler Anschluss mehrerer Heizfolien).

19



Widerstand nach dem Anschluss der Kabel erneut überprüfen und Werte im Prüfprotokoll sowie in der Montage-Skizze dokumentieren.

20



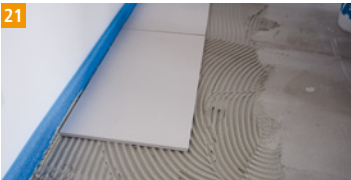
Zuleitungen am Netzteil anschließen.

**GEFAHR**

#### Verletzungsgefahr durch Strom!

- Vor der Ausführung elektrischer Arbeiten ist die Spannungsversorgung zu unterbrechen und vor Wiedereinschaltung zu sichern.

21



**Hinweis:** Fliesen können mit geeignetem Fliesenkleber gemäß Herstellerangaben direkt auf dem glattgezogenen Klebermörtel verlegt werden. Bei der Installation im Duschbereich/Nassbereich ist die Abdichtung oberhalb der Heizfolie anzuordnen. Das Durchdringen der Abdichtung (z.B. Bohrlöcher) ist nicht zulässig.

22

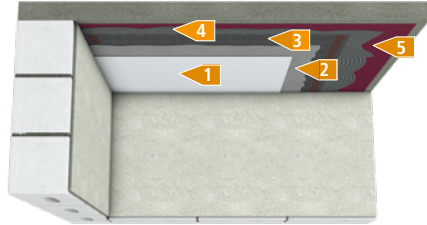


**Hinweis:** Bei anderen Bodenbelägen ist vor der Verlegung eine Ausgleichsschicht auf den Heizfolien gemäß Herstellerangaben aufzubringen.

## 14. Konstruktionen E-ENERGY CARBON FLEECE

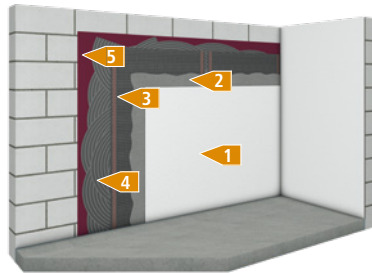
### Konstruktion Deckenheizung E-ENERGY CARBON FLEECE

- 1 Deckenbelag
- 2 Spachtelmasse / Putzsystem mind. 2 mm
- 3 Heizfolie E-ENERGY CARBON FLEECE
- 4 Spachtelmasse / Kleber
- 5 Grundierung



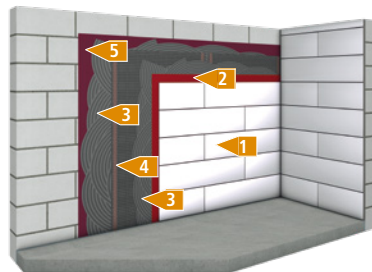
### Konstruktionen Wandheizung E-ENERGY CARBON FLEECE

- 1 Wandbelag
- 2 Spachtelmasse / Putzsystem mind. 2 mm
- 3 Heizfolie E-ENERGY CARBON FLEECE
- 4 Spachtelmasse / Kleber
- 5 Grundierung



Wandheizung mit Spachtelmasse

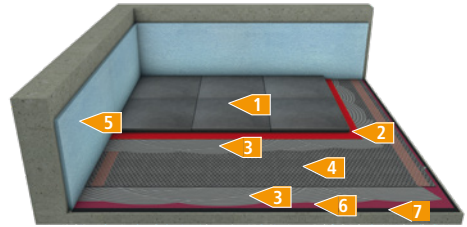
- 1 Fliesen | Naturstein
- 2 ggf. Abdichtung in Feuchträumen
- 3 Fliesenkleber ca. 2 mm je Lage
- 4 Heizfolie E-ENERGY CARBON FLEECE
- 5 Grundierung



Wandheizung mit Fliesen | Naturstein

## Konstruktion Fußbodenheizung E-ENERGY CARBON FLEECE

- 1 Fliesen | Naturstein
- 2 ggf. Abdichtung in Feuchträumen
- 3 Fliesenkleber ca. 2 mm je Lage
- 4 Heizfolie E-ENERGY CARBON FLEECE
- 5 Randdämmstreifen EPS | NEO
- 6 Grundierung
- 7 ggf. Feuchtigkeitssperre (Verbund zum Untergrund)



Fußbodenheizung (verklebt)

## 15. Anwendungsmöglichkeiten

Anwendung	E-ENERGY CARBON FLEECE 36 W/lfm (60 W/m <sup>2</sup> )	E-ENERGY CARBON FLEECE 66 W/lfm (110 W/m <sup>2</sup> )	E-ENERGY CARBON FLEECE 132 W/lfm (220 W/m <sup>2</sup> )
Decke	✓	✓	✓
Wand	✓	✓	✓ Badezimmer
Boden	✓	✓ nur Fliese	—



Heizfolie konfektioniert, ...



... E-ENERGY CARBON Raumthermostate



... und E-ENERGY-CARBON Netzteil





 **mfh systems GmbH**

Hager Feld 8  
49191 Belm-Vehrte  
Germany

 Fon +49 (0) 54 06 | 699 95-10

Fax +49 (0) 54 06 | 699 95-90

 mail@mfh-systems.com

www.mfh-systems.com

Online-Downloadbereich



Social Media

