

8.1	Flexible Flächenheizelemente (Silikon, Kapton, Polyester) <i>Flexible Flat Heating Elements (Silicone, Kapton, Polyester)</i>	2-5
8.2	Fass- und Containerheizungen <i>Drum Heaters and Container Heaters</i>	6-7
8.3	Mikanit-Flächenheizelemente <i>Micanite Flat Heating Elements</i>	8
8.4	Nomex-Heizbänder <i>Nomex Band Heaters</i>	9
8.5	Keramische Flächenheizelemente <i>Ceramic Flat Heating Elements</i>	9
8.6	Benutzerhinweise <i>User Manual</i>	10



Flächenheizelemente finden überall dort Verwendung, wo es gilt, eine Fläche gleichmäßig und effektiv zu beheizen. Der Aufbau aus gewickeltem, gedrucktem oder vollflächigem Heizleiter zwischen zwei Isolationsschichten ermöglicht die maßgeschneiderte Anpassung an nahezu beliebige Oberflächengeometrien. Gleichzeitig wird eine optimale Wärmeverteilung über die zu beheizende Fläche erzielt. Arbeitstemperaturen von 450°C (im Einzelfall bis 600°C) und Oberflächenbelastungen bis 5 W/cm² sind bei optimalem Wärmeübergang möglich.

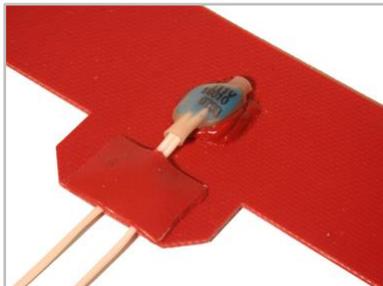
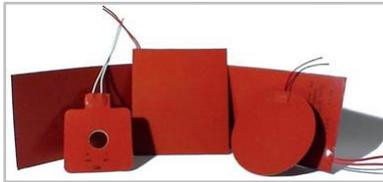
Flat heating elements are used wherever a flat side has to be heated symmetrically and effectively. Constructed of coiled wire, printed circuit or ink and two shifts of insulation, custom-made adaption to nearly any surface and dimension is possible. Simultaneously an optimal heat distribution over the heated flat side is achieved. Working temperatures up to 450° C (exceptions up to 600° C) and surface load up to 5 W/cm² are possible at optimal heat transition.

Technische Daten / technical data						
(Aus dieser Tabelle können keine Garantieansprüche abgeleitet werden) / (No warranty claims can be derived from this table)						
	Silikon / Silicone	Kapton	Polyester	Mikanit / Micanite	Phlogopit	Nomex
Dauertemperaturbeständigkeit <i>Continuous temperature resistance</i>	200°C	200°C	90°C	350°C	450°C	250°C
Kurzzeitige Temperaturbeständigkeit <i>Short term temperature resistance</i>	230°C	200°C	100°C	700°C	900°C	-
empfohlene max. Oberflächenbelastung <i>Recommended max. watt density</i>	0,8W/cm ²	0,8W/cm ²	0,2W/cm ²	4,0W/cm ²	5W/cm ²	1,5W/cm ²
Leistungstoleranz <i>Power tolerance</i>	+5 / -10%	+5 / -10%	+/-10%	+5 / -5%	+5 / -10%	-
max. Abmessungen / <i>max. dimension</i>	940 x 3000 mm	285 x 550 mm	1000 x 6000 mm	2000 x 1000 mm	2000 x 1000 mm	800 x 800 mm
min. Abmessungen / <i>min. dimension</i>	30 x 30 mm	25 x 25 mm	25 x 25 mm	25 x 20 mm	30 x 30 mm	30 x 30 mm
min. Höhe / <i>min dimension</i>	0,8 mm	0,2 mm	0,2 mm	3 mm	1,3 mm	1,3 mm
Größentoleranz <i>Dimension tolerance</i>	+/-1 mm	+/-1 mm	+/-1 mm	+/-1 mm	+/-1 mm	-
Mengen <i>Quantities</i>	ab 1 Stück <i>from 1 piece</i>	ab 1 Stück <i>from 1 piece</i>	ab 25 Stück <i>from 25 pieces</i>	ab 1 Stück <i>from 1 piece</i>	ab 1 Stück <i>from 1 piece</i>	ab 1 Stück <i>from 1 piece</i>
min. Biegeradius <i>min. bend radius</i>	5 mm	2 mm	10 mm	30 mm (nur metalleingefasst) <i>30 mm (only metal sheathed)</i>	100 mm (nur metalleingefasst) <i>100 mm (only metal sheathed)</i>	15 mm
max. IP-Schutz / <i>max. IP-protection</i>	IP65	IP64	IP64	-	-	-
Selbstklebefolie möglich <i>Adhesive foil possible</i>	ja <i>yes</i>	ja <i>yes</i>	ja <i>yes</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>
UL möglich <i>UL possible</i>	ja <i>yes</i>	nein <i>no</i>	ja <i>yes</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>
siehe Seite / <i>see page</i>	2	4	5	12	13	

8.1 Flexible Flächenheizelemente *Flexible Flat Heating Elements*



8.1.1 Silikon-Heizmatten *Silicone Heater Mats*



Silikon-Heizmatten bestehen aus einem Heizleiterdraht oder einer geätzten Heizleiterfolie, eingefasst und isoliert zwischen zwei Textilfaser verstärkten Silikonmatten.

Sie eignen sich besonders für Anwendungen, die eine präzise Temperaturführung und eine homogene Wärmeverteilung fordern. Aufgrund ihrer geringen thermischen Masse besitzen sie kurze Ansprechzeiten und ein hervorragendes Regelverhalten. Ihre geringe Masse und geringe Bauhöhe (ab 0,8 mm) machen sie außerdem interessant für viele Aerospace-Anwendungen. Mit ihrer Beständigkeit gegen Nässe (IP 65) empfehlen sich Silikonflächenheizkörper ferner für Laborgeräte, Cateringbedarf und als Frost- bzw. Kondensationsschutz für Elektronikkomponenten. Einzige Einschränkung dieser vielseitigen Heizung: Im Dauerbetrieb liegt die max. zulässige Arbeitstemperatur bei 200°C (kurzzeitig bis 230°C).

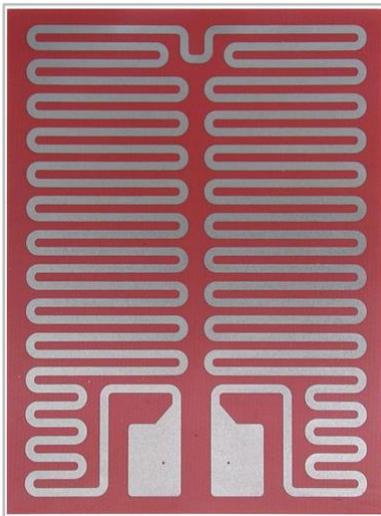
Passend für Ihre Anwendung können Silikon-Flächenheizkörper in nahezu jeder Größe und Form und mit zahlreichen Zusatzkomponenten wie Thermofühlern, Temperaturbegrenzern und -sicherungen ausgeführt werden.

Silicone heater mats consist of heating wire or an etched heating foil, which is encapsulated and insulated between two silicone mats strengthened by textile glass fibers.

They are suitable especially for applications requiring precise temperature and homogeneous heat distribution. Due to their low thermal mass they distinguish by quick response and an excellent controllability. Their low mass and small construction height (from 0,8 mm) make them interesting for many aerospace applications. Their resistance against moisture and humidity (IP 65) recommends them for laboratory equipment, catering appliances and frost or condensation protection especially of electronic components. The only restriction of this versatile heater: its max. continuous operating temperature of 200° C (up to 230° C for short periods).

Fitting for your application, silicone heater mats can be build in nearly every dimension and geometry with numerous extra-components, e. g. thermocouples, limiters and thermal fuses.

Geätzte Folie / Etched foil



Insbesondere für größere Stückzahlen empfehlen wir, Heizmatten mit geätzter Heizleiterfolie zu verwenden. Diese sind in Form, Größe und Komplexität ihrer Wärmeverteilungsschemata ebenso flexibel herstellbar wie die mit Draht ausgeführten Heizungen, ermöglichen aber durch die kleineren Abstände und größere Oberfläche der geätzten Leiterbahnen eine noch höhere Leistungsdichte und homogenere Wärmeverteilung.

Especially for larger quantities we recommend to use heating mats with etched heating foil. In regard to forms, dimensions and complexity of heat distribution they are as variable as heaters with heating wire. Through shorter distances and larger surface of etched strip conductors they reach an even higher watt density and a more homogeneous heat distribution.

Selbstklebefolie / Self-adhesive foil



Zur einfachen Montage empfehlen wir unsere Silikonflächenheizkörper mit Selbstklebefolie. Die in einem speziellen Verfahren aufgebraute Klebefolie genügt auch bei max. zulässiger Betriebstemperatur den allermeisten Haftbedingungen. Die jüngsten Fortschritte in der Klebetechnik haben das konventionelle Aufvulkanisieren inzwischen nahezu verdrängt.

For easy installation we recommend silicone heating mats with self-adhesive foil. This foil fixed in a special procedure on the heater, meets most requirements even at max. permissible operating temperature. The latest progress in adhesive technique replaced the conventional vulcanising nearly completely.

UL / UL



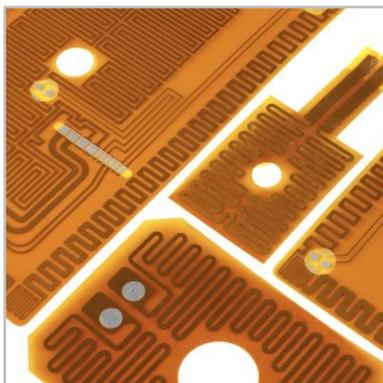
Sämtliche Silikon-Heizmatten sind auch in VDE und UL-Ausführung erhältlich.

All Silicone heater mats also VDE and UL rated available.

8.1.2 Kapton-Heizfolien Kapton Foil Heaters



Kapton (Polyamid) ist ein semitransparentes, flexibles und sehr dünnes Isolationsmaterial für Flächenheizelemente. Aufgrund der geringen thermischen Masse, den hervorragenden Isolationseigenschaften und der Beständigkeit gegen die meisten Chemikalien ist das Material für viele Anwendungen geeignet. Es können hohe Oberflächenbelastungen umgesetzt werden. Eine schnelle und effiziente Wärmeübertragung ist damit gewährleistet. Die Temperaturbeständigkeit der Heizelemente liegt bei 200°C.



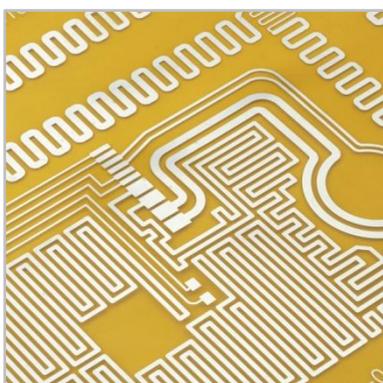
Die **Kapton-Heizfolien** werden immer nach Kundenwunsch hergestellt. Jede Form ist möglich, auch Aussparungen sind machbar. Wir können auch Elemente mit mehreren Heizkreisen oder unterschiedlichen Leistungsdichten innerhalb der Matte herstellen. Sensoren zur Temperaturerfassung können auf den Elementen aufgebracht werden.

Die Beständigkeit von Kapton gegenüber Pilzen, Bakterien, Ozon, Wetter, Alterung und den meisten Chemikalien, Säuren und Lösungsmitteln ist sehr gut, so dass diese Heizelemente eine ideale Lösung für viele kritische Anwendungsfälle ist.



Mit Hilfe der Selbstklebefolie können die Heizungen einfach, schnell und sicher befestigt werden.

Kapton (Polyimide) is a semitransparent and flexible insulation material. Its superb insulation properties allow to produce very thin heating Elements. The resulting efficient heat transfer permit high watt densities. The temperature resistance of these heating elements is 200°C.



Kapton foil heaters are always manufactured customized. The mats can be designed to any shape. Multiple circuits and areas having different power density can also be designed to suit specific requirements. They can be supplied with surface mounted temperature sensors.

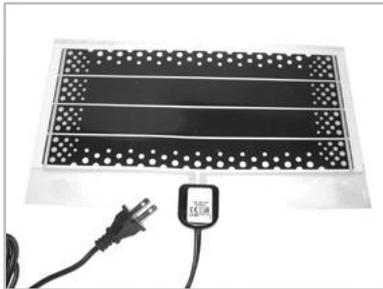
The resistance against fungus, bacteria, ozone, weather and age is excellent so that the heating elements are suitable for a number of critical applications.

The self-adhesive foil is a quick and simple fixing method which provides superb bonding results.

8.1.3 Polyester-Heizfolien Polyester Foil Heaters



Polyester-Heizfolien bestehen aus einer elektrisch leitenden Tinte zwischen zwei Isolations- bzw. Trägerschichten aus Polyester. Bei einer max. Größe von 950 x 600 mm beträgt ihre Aufbauhöhe durchschnittlich nur 0,2 mm. Wie die Bildbeispiele zeigen, ist praktisch jede Formgebung und jede Art von Aussparung möglich. Selbstverständlich lassen sich auch Sicherheits- und Regelungselemente wie Temperatursicherungen, Temperaturbegrenzer, Thermoelemente und Widerstandsfühler in den Aufbau integrieren.



Aufgrund ihrer vollflächig heizenden Tinte sind Polyester-Heizfolien bezüglich Temperaturprofil, elektromagnetischer Verträglichkeit und Unanfälligkeit gegen Unterbrechungen Heizmatten mit Drahtwicklung oder gedruckten Heizleiterbahnen klar überlegen.

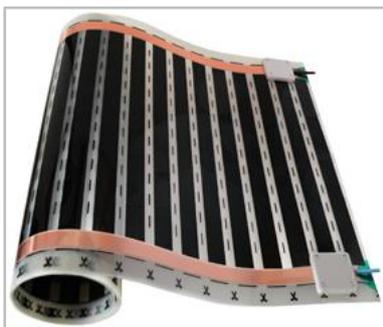


Ein weiterer Vorteil der verwendeten Tinte ist die einfache Realisierung von Leistungsverteilungen: dazu wird entweder die Zusammensetzung der Tinte variiert oder es werden Auslassungen vorgesehen (siehe dazu auch die Heizfolie links im Bild, mit den punktierten Folienrändern).



Die Heizung kann angepresst oder mittels einer selbstklebenden Folie befestigt werden. In PVC eingeschweißt ist auch der Einsatz in Flüssigkeiten möglich.

Typische Anwendungen sind z.B. Spiegelheizungen, Wasserbettenheizungen oder Niedertemperaturraumheizungen. Bei Aquarien- und Terrarienheizungen kann auf Standards zurückgegriffen werden.



Polyester Foil Heaters consist of a conductive ink between two insulation layers of polyester. With a max. size of 950 x 600 mm, their height averages to 0.2 mm. As you can see in the pictures almost every outline and all kind of holes are feasible. Naturally we can integrate safety- and controlling devices such as limiters, cutouts, thermocouples, and resistance sensors.

Regarding temperature profile, electromagnetic compatibility and immunity to failure, polyester foil heaters are clearly superior to heater mats with wound wire or etched heating circuits due to their plane heating ink.

Another advantage of the used ink is the simple realization of differential power: for this either the composition of the ink is varied or blanks are integrated in the design (see picture of the foil heater on the left, with dotted edges).

The heater can be pressed on or fixed with a self-adhesive foil. Wrapped in PVC, the use in liquids is possible as well.

Typical applications are e. g. mirror heaters, water bed heaters, or low temperature room heaters. For terrarium and aquarium heaters we offer standard elements as well.

8.2 Fass- und Containerheizungen
Drum Heaters and Container Heaters



English version follows after the German

Passend für den vorgesehenen Einsatzfall verarbeiten wir für unsere Fass- und Containerheizungen Polyester, Silikon, Teflon und Glasgewebe. Die Materialien sind z.T. beschichtet und mehrlagig verarbeitet bzw. kombiniert. Die nachstehende Auswahltabelle führt Sie auf direktem Wege zu dem für Sie geeignetsten Produkt auf **freek-fassheizungen.de**. Dort finden Sie detaillierte Informationen zu Konstruktion, technischen Daten, Aufheizzeiten, Arbeitsschutz, außerdem zahlreiche Detailfotos und nützliche Downloads. Kaufen können Sie unsere Fass- und Containerheizungen ganz einfach und bequem in unserem Online-Shop auf **shop.freek.de**.

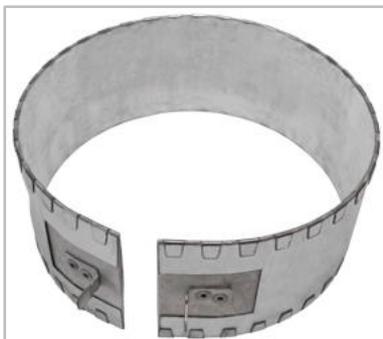
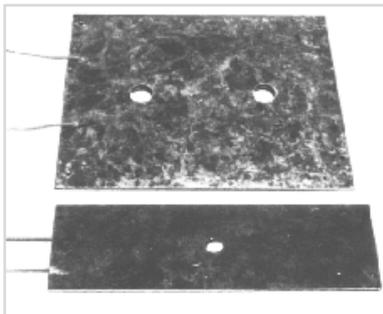
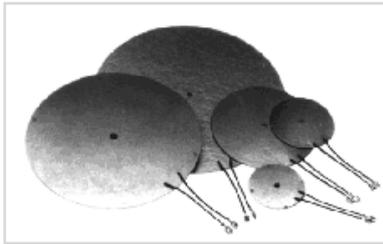
	Funktion		Behälterart		Behältermaterial		
	heizen	isolieren	Fass	Container	Stahl	Kunststoff	
HSSD - Fassheizmanschette bis 120 °C 	•		•		•		Webcode 400
HISDpro & HISD - Isolierter Heizmantel bis 90 °C 	•		•		•	•	Webcode 401
HTSD - Isolierter Heizmantel bis 220 °C 	•		•		•		Webcode 402
HSHP - Fassheizung bis 220 °C 	•		•		•		Webcode 403
HSHP - Fassheizung bis 90 °C 	•		•		•	•	Webcode 403
HBD - Fassbodenheizung bis 150 °C 	•		•		•		Webcode 404
IBC/A - Containerbodenheizung bis 150 °C 	•			•			Webcode 405
IBC/Bpro & IBC/B - Containerheizmantel bis 90 °C 	•			•			Webcode 406
HIJD - Unbeheizter Fassisoliermantel unbeheizt 		•	•		•	•	Webcode 407
HILD - Unbeheizter Fassisolierdeckel unbeheizt 		•	•		•	•	Webcode 408
HIJC - Unbeheizter Containerisoliermantel unbeheizt 		•		•	•	•	Webcode 409
HILC - Unbeheizter Containerisolierdeckel unbeheizt 		•		•	•	•	Webcode 410



According to the destined application we use polyester, silicone, teflon and glass fibre for our drum and container heaters. Some of the materials are coated and multi-layered resp. combined. The following selection table brings you directly to the most suitable product for your needs on freek-fassheizungen.de/drum-and-container-heaters/. There you can find detailed information on construction, technical data, heat-up times, operational safety as well as many close-up views and useful downloads. You can get our quote easily by using our online inquiry form for drum and container heaters.

	Function	Type		Material of vessel			
		heat	insulate	Drum	Container		steel
HSSD - Side Drum Heater up to 120 °C 	●		●		●		 Webcode 400
HISDpro & HISD - Side Drum Heater up to 90 °C 	●		●		●	●	 Webcode 401
HTSD - High Temperature Drum Heater up to 220 °C 	●		●		●		 Webcode 402
HSHP - Drum Heater up to 220 °C 	●		●		●		 Webcode 403
HSHP - Fassheizung up to 90 °C 	●		●		●	●	 Webcode 403
HBD - Base Drum Heater up to 150 °C 	●		●		●		 Webcode 404
IBC/A - Container Base Heater up to 150 °C 	●			●			 Webcode 405
IBC/Bpro & IBC/B - Container Jacket Heater up to 90 °C 	●			●			 Webcode 406
HIJD - Unheated Drum Insulating Jacket unheated 		●	●		●	●	 Webcode 407
HILD - Unheated Drum Insulating Lid unheated 		●	●		●	●	 Webcode 408
HIC - Unheated Container Insulating Jacket unheated 		●		●	●	●	 Webcode 409
HILC - Unheated Container Insulating Lid unheated 		●		●	●	●	 Webcode 410

8.3 Mikanit-Flächenheizelemente Micanite Flat Heating Elements



MIKANIT ist ein Glimmerisolierstoff, der mit einem hitzebeständigen Bindemittel imprägniert und dann in mehreren Lagen unter Hitze und hohem Druck zu Platten verpresst wird. Dieser Werkstoff ist bis 350°C, als Spezialausführung (Phlogopit) bis 450°C beständig, und wird sowohl für den Wickelstreifen als auch für die obere und untere Deckplatte verwendet. Aufgrund der für Mikanit-Flächenheizelemente typischen „Sandwich“-Bauweise und ihrer zumeist hohen Leistungsdichte ist es notwendig, eine Andruckplatte zum Aufspannen auf die zu beheizende Fläche zu verwenden.

Bei runden Heizelementen dieser Type haben sich gewisse **Standardabmessungen** am Markt etabliert ($\varnothing 58$ / $\varnothing 65$ / $\varnothing 80$ / $\varnothing 100$ / $\varnothing 160$ / $\varnothing 260$ mm). Im Normalfall werden Mikanit-Flächenheizelemente jedoch anwendungsspezifisch konstruiert. MIKANIT-Flächenheizelemente können zur mechanischen Stabilisierung in Metall eingefasst werden. Die dadurch gewonnene Flexibilität macht es zudem möglich, sie auch als Manschette zu bauen.

***MIKANITE** is a kind of insulation sheet which is impregnated with a heat resistant binder and afterwards pressed in several shifts under heat and high pressure to plates. This material is heat resistant up to 350°C, as special construction (Phlogopit) up to 450°C, and is used for the wire wound formers as well as for the encapsulating cover plates. Because of the typical „sandwich“-construction of Micanite flat heating elements and their high watt density it is necessary to use a platen to press the element onto the surface to be heated.*

*Established on the market for round flat heating elements are some **standard dimensions** ($\varnothing 58$ / $\varnothing 65$ / $\varnothing 80$ / $\varnothing 100$ / $\varnothing 160$ / $\varnothing 260$ mm). But normally Micanite flat heating elements are constructed on customer's request.*

Micanite flat heating elements can be metal sheathed for higher mechanical stability. This makes the heater flexible, so that it is also possible to build a band heater.

8.4 Nomex-Heizbänder *Nomex Band Heaters*

Webcode
324



Nomex-Heizbänder sind eine preisgünstige Lösung für Anwendungen, in denen ein flexibler Heizkörper mit geringer Heizleistung (max. 1 W/cm²) und für max. Temperaturen von 150 °C benötigt wird. Bewährte Anwendungsfälle sind Motorstillstandsheizungen, bei denen der Heizkörper um den Stator gewickelt und mit Harz verklebt wird, und Babyflaschenwärmer, bei denen die Heizung als Band um das Behältnis gespannt wird. Die minimale Breite der Heizung liegt bei 12 mm mit einer maximalen Länge von 1000 mm, Biegeradien ab 15 mm sind realisierbar.

Nomex heating elements are an inexpensive solution for applications where a flexible heating element with low power (max. 1 W/cm²) and for max. temperatures of 150 °C is required.

Well-established applications are motor standstill heaters, in which the heating element is wound around the stator and glued with resin, and baby bottle heaters, in which the heater is stretched around the bottle as a band. The minimum width of the heating element is 12 mm with a maximum length of 1000 mm, bending radii of at least 15 mm are possible.

8.5 Keramische Flächenheizelemente *Ceramic Flat Heating Elements*

Webcode
325



KERAMISCHE Flächenheizelemente sind prädestiniert für Hochtemperaturanwendungen über 450°C. Auch dort, wo ein gutes Wärmespeichervermögen von Nutzen ist, z.B. in Warmhalteplatten, kommen keramische Flächenheizelemente zum Einsatz.

CERAMIC flat heating elements are suitable for high temperature applications exceeding 450°C. They are also brought into action where a heat storage capacity is needed.

8.6 Benutzerhinweise User Manual



- Ein ungleichmäßiger Kontakt der Heizung zur Oberfläche kann zum Wärmestau führen. Wichtig ist, dass die erzeugte Wärme abfließen kann. Die Abführung der Wärme kann nur über einen optimalen Kontakt an das zu beheizende Objekt erreicht werden. Bei Mikanit-Heizungen ist dafür eine Anpressung mittels einer Konterplatte nötig. Eine Isolierung sollte erst nach der Anpressplatte erfolgen.
 - Nicht ausreichender Kontakt führt zu partieller Überhitzung am Heizleiter. Dadurch wird die Isolation beschädigt und es kann zu einem Durchschlag kommen. Der überbeanspruchte Heizleiter versprödet und bricht oder brennt direkt durch.
 - Die im Katalog für die entsprechende Isolierung genannte maximal zulässige Arbeitstemperatur darf nicht überschritten werden.
 - Unsere Heizelemente sind für den Betrieb an festgelegten Netzspannungen ausgelegt. Davon abweichend höhere Betriebsspannungen können die Lebensdauer erheblich reduzieren oder zum unmittelbaren Ausfall führen (15% mehr Spannung = 32% mehr Leistung!).
 - Wenn Silikon-Heizelemente als geätzte Folie ausgeführt werden, d. h. der „Heizleiter“ besteht aus einer dünnen Folie, sollten sie nur selten bewegt werden.
 - Die Flächenheizelemente dürfen nicht gebogen oder gefaltet werden.
 - Bei selbstklebender Folie:
 - Die Oberfläche, auf die die Heizung aufgeklebt wird, muss sauber, trocken und fettfrei sein.
 - Die Heizung muss gleichmäßig und blasenfrei aufgeklebt werden.
 - Sobald die Heizung aufgeklebt wurde, kann sie nicht mehr zerstörungsfrei entfernt werden.
 - Da es in jeder Anwendung Betriebs- und Umgebungsparameter gibt, die sich in der Theorie nicht exakt bestimmen lassen, empfehlen wir grundsätzlich, unsere Flächenheizelemente vor Serieneinsatz in der Anwendung selbst unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen zu testen.
- *Uneven contact of the heater to the surface may lead to hot spots. It is important that the produced heat can flow off. Conducting the heat is only possible with an ideal contact to the object to be heated. Micanite heaters must be pressed with a counter plate. Insulation should be made after the pressure plate.*
 - *Poor contact leads to partial overheat on the heating wire. Thus the insulation is damaged and a flashover may occur. The overstrained heating wire embrittles, breaks or burns out.*
 - *The max. working temperature given in the catalogue must not be exceeded.*
 - *Our heating elements are designed for being operated at defined voltages. Operation at higher voltages may reduce lifetime considerably or result in immediate failure (15% more voltage = 32% more power!).*
 - *When silicone mats are made in etched foil, i. e. the heating wire consists of a thin foil, they should be moved only rarely.*
 - *Care should be taken not to bend, crease or fold the elements.*
 - *For self-adhesive foil:*
 - *Ensure surface to be heated is clean, dry and free of grease.*
 - *Mat must stick to the surface evenly and without any bubbles.*
 - *Once mat is installed it cannot be re-applied.*
 - *In every practice application there are working and environmental parameters which cannot be calculated exactly in theory. That is why we recommed generally to test our flat heating elements in the application under real working conditions before series use.*

No warranty claims can be derived from these user instructions.

Aus den Benutzerhinweisen können keine Garantieansprüche abgeleitet werden.