

QM-Handbuch	03 AB 09 Betriebs- und Montageanweisung Heizsysteme
Technische Spezifikation für den Einsatz von Heizsystemen	Revision 01
	Blatt 1 von 8

Inhalt

1. Allgemeine Hinweise	1
2. Produkteignung.....	2
3. Auslegung von Silikonheizungen.....	2
3.1. Einsatzspektrum und Betriebsgrenzwerte von Silikonheizungen.....	2
3.2. Temperaturführung, maximale Temperaturbelastbarkeit	2
3.3. Temperaturdiagramme	3
3.4. Physikalische Eigenschaften des Silikonmaterials	4
3.5. Anwendungshinweise	4
3.6. Befestigungsarten.....	5
4. Montage und Betrieb	6
4.1. Sicherheitshinweis	6
4.2. Klebeanleitung für Silikon-Kleber	6
4.3. Klebeanleitung für Selbstklebefolie	6
4.4. Montage der Heizsysteme	7
5. Inbetriebnahme der Heizsysteme.....	7
5.1. Sicherheitshinweis	7
5.2. Belastungen und Fehler im Betrieb des Heizkörpers	7
5.3. Explosionsgeschützte Anlagen und Räume	8

1. Allgemeine Hinweise

Lesen Sie vor dem Einbau bzw. der Inbetriebnahme des Produkts vollständig diese Anleitung.

Einbau, Instandsetzung, Reparatur und Anschluss erfordern qualifiziertes Fachpersonal (Elektrofachkraft) und dürfen nur mit Originalersatzteilen der Firma Horn GmbH durchgeführt werden.

Vor der Inbetriebnahme des Gerätes, der Heizung, bzw. der Anlage ist eine Prüfung nach den gültigen Sicherheitsbestimmungen und Gesetzen durchzuführen.

(z.B. VDE 0700-500, CE, UVV)

Bei Störungen im Laufe der Benutzung, sollte der Betreiber qualifiziertes Fachpersonal verständigen oder einschalten.

Bei Rückfragen an die Firma Horn, wenden Sie sich bitte direkt an Ihren Vertriebskontakt, oder vertrieb@horngmbh.com.

QM-Handbuch	03 AB 09 Betriebs- und Montageanweisung Heizsysteme
Technische Spezifikation für den Einsatz von Heizsystemen	Revision 01
	Blatt 2 von 8

2. Produkteignung

Horn liefert Produkte entsprechend der mit dem Kunden ausdrücklich vereinbarten Produktspezifikation und gewährleistet die Mängelfreiheit ausschließlich im Hinblick auf diese vereinbarte Produktbeschaffenheit.

Soweit der Kunde ohne Mitwirkung der Fa. Horn eigene Versuche durchführt, um festzustellen, ob Produkte der Fa. HORN für eine spezifische, vom Kunden beabsichtigte Verwendung geeignet sind, ist die vom Kunden beabsichtigte Verwendung nicht Maßstab für die Produktbeschaffenheit.

3. Auslegung von Silikonheizungen

Zur Auslegung einer Silikonheizung ist deren Einbausituation und der geplante Einsatzbereich so zu berücksichtigen, dass die Betriebsgrenzwerte der Heizsystems immer eingehalten werden. Dazu können Analysen und Messungen zum statischen und dynamischen Wärmefluss, zur mechanischen Belastung und zur Materialverträglichkeit erforderlich sein. Horn unterstützt seine Kunden gerne bei der Auslegung mit dem Fachwissen über das Einsatzspektrum seiner Silikonheizungen.

3.1. Einsatzspektrum und Betriebsgrenzwerte von Silikonheizungen

Temperatur:	-60 bis +240°C (bitte beachten Sie die Einschränkungen in Rubrik Befestigungsarten)
Betriebsspannung:	6 – 400V, AC/DC (1 phasig oder 3 phasig), bis 750V auf Anfrage
Heizleistung:	0,05 – 3 W/cm ² (ab 0,45 W/cm ² empfehlen wir eine Temperaturregelung)
Maximale Länge:	3000mm
Maximale Breite:	1000mm
Dicke:	1 – 6mm
Elektrischer Anschluss:	Einzeladern, Leitung, Steckkontakte
Temperaturregelung:	je nach Auslegung
Montage, Befestigung:	je nach Auslegung
Hochspannungsfestigkeit:	ca. 24 KV/mm (Richtwert)
Feuchtigkeitsschutz:	auf Wunsch Spritzwasserfest, IP-Schutzklasse X4, höhere Schutzklassen auf Anfrage
Serienprüfung:	nach DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1) und DIN EN 50106 (VDE 0700 Teil 500)
Approbationen:	nach DIN EN 60335-1 (VDE0700-1) 2007-02
UL File	E248208

3.2. Temperaturführung, maximale Temperaturbelastbarkeit

Silikonheizung:	maximale Temperaturbelastbarkeit von Silikonheizungen beträgt 240°C Dies ist über die gesamte Heizfläche dauerhaft sicherzustellen.
Selbstklebefolie:	Die maximale Temperaturbelastbarkeit von Silikonheizungen mit Selbstklebefolie beträgt 150°C

QM-Handbuch	03 AB 09 Betriebs- und Montageanweisung Heizsysteme
Technische Spezifikation für den Einsatz von Heizsystemen	Revision 01
	Blatt 3 von 8

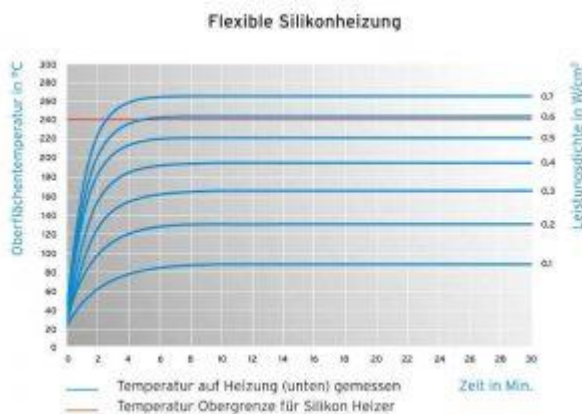
Damit eine Überhitzung des Heizelementes vermieden werden kann, wird im Rahmen der Projektierung eine geeignete Temperaturregelung vorgeschlagen bzw. auf Wunsch mitgeliefert. Bei Leistungsdichten $> 0,45 \text{ W/cm}^2$ empfehlen wir die zusätzliche Absicherung über einen Temperaturbegrenzer.

Die Temperatur, die mit einem Heizelement erreicht werden kann, ist von folgenden Faktoren abhängig (siehe auch Temperaturdiagramme):

- Umgebungstemperatur
- Wärmeleitfähigkeit des zu beheizenden Mediums / Werkstoff
- Isolierung des Heizelementes und des beheizten Mediums
- Abstrahlung (Wärmeverlust durch äußere Einflüsse)
- Wärmeleitfähigkeit des Heizungsträgers
- Durchsatz des zu beheizenden Mediums

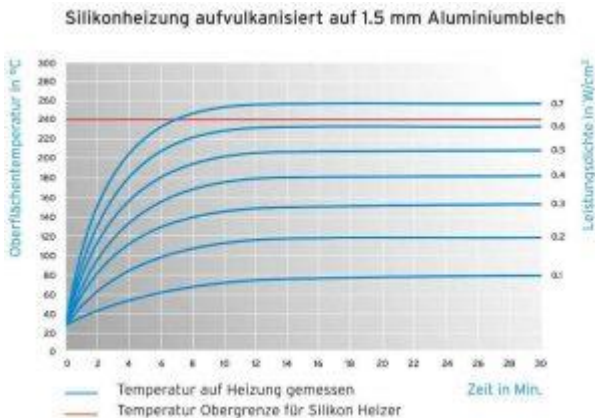
3.3. Temperaturdiagramme

Bei einer Versuchsanordnung einer waagrecht angeordneten Heizung von 300x200mm Fläche, welche allseits von unbewegter Raumluft bei 23°C umgeben ist, wurde der Zusammenhang zwischen spezifischer Heizleistung und der sich daraus ergebenden Oberflächentemperatur erfasst.



Wenn diese Heizung zusätzlich auf ein gleich großes, 1,5 mm dickes Aluminiumblech aufvulkanisiert ist, ergibt sich folgender Zusammenhang (Blech nach oben orientiert)

QM-Handbuch	03 AB 09 Betriebs- und Montageanweisung Heizsysteme
Technische Spezifikation für den Einsatz von Heizsystemen	Revision 01
	Blatt 4 von 8



Je nach Einbausituation, Umgebungstemperaturen und thermischer Isolation können bedeutend höhere Temperaturen auftreten als die gegenüber Umgebungsluft gemessenen. Wir empfehlen bei Leistungsdichten über 0,45 Watt/cm² generell den Einsatz eines Temperaturreglers in Betracht zu ziehen. Mit der richtigen Auslegung und Positionierung kann damit sichergestellt werden, dass keine schädigenden Temperaturen über 240°C erreicht werden.

3.4. Physikalische Eigenschaften des Silikonmaterials

Temperaturbeständigkeit: -60 bis + 240°C
 Wärmeleitfähigkeit: ca. 0,27 W/m K nach ISO 8301, bei Standard-Silikonmaterial
 Beständigkeit: sehr gut bezüglich Witterung und Alterung
 Ozonbeständigkeit: sehr gut
 Dampfbeständigkeit: gut bis ca. 130°C bzw. 2,5 bar

3.5. Anwendungshinweise

Druckbelastbarkeit: max. 50 N/cm² flächiger Druck auf die Heizung
 Behälterheizungen: Bei veränderlichem Füllstand muss der Temperaturregler oder Temperaturfühler an der oberen Seite (= heißeste Stelle bei abnehmendem Füllstand) der Heizung angebracht werden.
 Biegeradius: Bei flach produzierten Standard-Heizungen bis 2mm Dicke liegt der minimale Biegeradius bei 30mm, bei vorvulkanisierten Heizungen sind auch kleinere Radien möglich.
 Silikonheizungen dürfen nicht geknickt werden
 Bearbeitung mechanisch: Die Heizungen dürfen nicht beschnitten oder mechanisch beschädigt werden.
 Betriebsspannung: Die Heizungen dürfen nur mit der vorgesehenen Spannung betrieben werden

QM-Handbuch	03 AB 09 Betriebs- und Montageanweisung Heizsysteme
Technische Spezifikation für den Einsatz von Heizsystemen	Revision 01
	Blatt 5 von 8

Kundenbestellungen: Für Bestellungen wird keine Eingangskontrolle durchgeführt, da wir davon ausgehen, dass diese Teile in einem einwandfreien Zustand angeliefert werden. Bestellungen müssen mindestens 3 Wochen vor dem bestätigten Heizungsliefertermin angeliefert werden, damit der Liefertermin eingehalten werden kann.

3.6. Befestigungsarten

Vulkanisieren

Verbindungen: Aluminium, Edelstahl, Stahl, verschiedene Metalle
 Montagefläche: beliebig (Werkzeug-abhängig)
 Temperaturbereich: -60 bis + 240°C
 Montagehinweise: werksseitige Anbringung bei Horn

Selbstklebefolie

Verbindungen: Metalle, verschiedene Kunststoffe, Keramik
 Montagefläche: flach oder zylindrisch
 Temperaturbereich: 0 bis + 150°C
 Montagehinweise: Klebeanleitung für Selbstklebefolie mit Druck und Aushärtezeiten

Aufkleben mit Silikon Kaltvulkanisaten

Verbindungen: Metalle, verschiedene Kunststoffe, Glas, Keramik
 Montagefläche: beliebig
 Temperaturbereich: -60 bis + 180°C
 Montagehinweise: Klebeanleitung für Silikon-Kleber mit Druck und Aushärtezeiten

Anpressen über Druckplatten

Verbindungen: beliebig
 Montagefläche: flach
 Temperaturbereich: -60 bis + 240°C
 Montagehinweise: Flexible Heizung zw. Funktionsteil u. Druckplatte legen, Alternativ: Heizung auf Druckplatte vulkanisiert, Anwendungshinweise

Aufspannen durch Aufschnüren oder mit Zugfedern

Verbindungen: beliebig
 Montagefläche: zylindrisch
 Temperaturbereich: -60 bis + 240°C
 Montagehinweise: Fixieren vor Ort möglich. Dies ist von Vorteil, wenn damit zu rechnen ist, dass das beheizte Funktionsteil einmal ausgewechselt werden soll.

QM-Handbuch	03 AB 09 Betriebs- und Montageanweisung Heizsysteme
Technische Spezifikation für den Einsatz von Heizsystemen	Revision 01
	Blatt 6 von 8

4. Montage und Betrieb

4.1. Sicherheitshinweis

Einbau, Instandsetzung, Reparatur und Anschluss erfordern qualifiziertes Fachpersonal (Elektrofachkraft) und dürfen nur mit Originalersatzteilen durchgeführt werden. Vor der Inbetriebnahme des Gerätes, der Heizung, bzw. der Anlage ist eine Prüfung nach den gültigen Sicherheitsbestimmungen und Gesetzen durchzuführen. (z.B. VDE 0700-500, CE, UVV)

Das reine Heizelement ist eine elektrische Komponente mit einer Betriebsisolierung ohne Schutzklasse. Die erforderlichen Schutzmaßnahmen sind vom Inbetriebnehmer vor Ort selbst durchzuführen. Wir empfehlen den Einsatz eines Fehlerstromschutzschalters, damit gefährliche Körperströme vermieden werden können.

4.2. Klebeanleitung für Silikon-Kleber

1. Metallfläche gut reinigen und entfetten (mit Aceton oder Tetrachlorkohlenstoff) und ca. 30 Minuten abtrocknen lassen.
2. Die aufzuklebende Silikon-Heizung und die Metallflächen dünn mit Silikon-Kleber bestreichen oder spachteln (mit feiner Zahnpachtel).
3. Nach dem Auftragen des Klebers die Teile für etwa 3 Minuten an der Luft trocknen lassen.
4. Heizkörper danach auf den Metallkörper aufbringen und zwar so, dass ein Anmassieren von der Mitte aus möglich ist. Kräftiges Anmassieren mittels Streichbewegungen zu den Rändern ist erforderlich, um etwaige Lufteinschlüsse herauszutreiben.
5. Hervorgetretenen Silikon-Kleber entfernen.
6. Klebestelle für ca. 2 Stunden unter leichtem Druck (Gewichtsbelastung) ruhen lassen.
7. Klebestelle 24 Stunden aushärten lassen.
8. Heizung nach dem Aushärten aufheizen, um zu prüfen, ob sich Blasen bilden. Treten keine Blasen auf, ist die einwandfreie Funktionsfähigkeit der Heizung gewährleistet.

4.3. Klebeanleitung für Selbstklebefolie

1. Metallfläche gut reinigen und entfetten (mit Aceton oder Tetrachlorkohlenstoff) und ca. 30 Minuten abtrocknen lassen.
2. Schutzfolie an der Rückseite des Heizelementes abziehen.
3. Heizkörper danach auf den Metallkörper aufbringen und zwar so, dass ein Anmassieren von der Mitte aus möglich ist. Kräftiges Anmassieren mittels Streichbewegungen zu den Rändern ist erforderlich, um etwaige Lufteinschlüsse herauszutreiben.
4. Klebestelle für ca. 2 Stunden unter leichtem Druck (Gewichtsbelastung) ruhen lassen.
5. Heizung nach dem Aushärten aufheizen, um zu prüfen, ob sich Blasen bilden. Treten keine Blasen auf, ist die einwandfreie Funktionsfähigkeit der Heizung gewährleistet.

QM-Handbuch	03 AB 09 Betriebs- und Montageanweisung Heizsysteme
Technische Spezifikation für den Einsatz von Heizsystemen	Revision 01
	Blatt 7 von 8

4.4. Montage der Heizsysteme

Wie oben ausgeführt, erfordert die Montage qualifiziertes Fachpersonal (Elektrofachkraft). Die folgenden Anweisungen richten sich daher ausschließlich an solche Personen!

Bevor Sie das Silikonheizelement an das Netz anschließen, überprüfen Sie die Übereinstimmung der Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild oder Aufdruck.

Das Heizelement (Heizmatte) wird um das zu beheizende Bauteil gelegt und entsprechend den Vorgaben befestigt (Befestigungsarten). Der Montageuntergrund darf keine Spitzen, Grate und Kanten besitzen und Schweißnähte müssen plan verschliffen sein. Das Standardheizelement kann bis zu einem Radius von 30mm gebogen werden.

Wenn das Heizelement aufgeklebt (mit Silikon-Kleber oder mit Selbstklebefolie) werden soll, ist der Untergrund vorab zu bearbeiten.

Bei der Montage des Heizelementes ist darauf zu achten, dass die Heizung dicht am Funktionsteil anliegt.

Eine Überlappung des Heizelementes ist unzulässig. Bei schlechter Wärmeabnahme droht eine partielle Überhitzung und die maximale Temperatur wird unkontrolliert überschritten.

Es dürfen keine Fremdkörper in das Heizelement eingebracht werden, dies führt zur Zerstörung der Heizkreise (Nadeln, Nägel, Schrauben oder ähnliches).

Werden die Hinweise missachtet, kann dies zur Beschädigung des Heizelementes oder zur Zerstörung durch Überhitzung führen.

5. Inbetriebnahme der Heizsysteme

5.1. Sicherheitshinweis

Das Silikonheizelement kann während des vorgegeben Betriebes Temperaturen annehmen, die bei Berührung zu nicht unerheblichen Verletzungen führen können. Der Betreiber ist gehalten, geeignete Maßnahmen für den Personenschutz vorzusehen.

Es ist darauf zu achten, dass die maximal zulässige Temperatur auch bei zusätzlicher Fremderwärmung nicht überschritten wird. Bei der Temperaturführung des Silikonheizelementes sind die Eigenschaften des zu beheizenden Mediums zu beachten.

Die Begrenzung der max. Temperatur des Heizelementes ist zu berücksichtigen.

5.2. Belastungen und Fehler im Betrieb des Heizkörpers

Wenn die Gefahr besteht, dass die Heizung nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist das Heizelement/Anlage sofort außer Betrieb zu nehmen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

QM-Handbuch	03 AB 09 Betriebs- und Montageanweisung Heizsysteme
Technische Spezifikation für den Einsatz von Heizsystemen	Revision 01
	Blatt 8 von 8

Dieses Vorgehen ist auch erforderlich, wenn folgende Punkte eintreten:

Das Heizelement hat sichtbare Zeichen einer Beschädigung (z.B. Risse).

Die Anlage /Regelung oder Steuerung nicht mehr im Bereich ihrer Vorgaben arbeitet.

Wenn eine mechanische Überbeanspruchung entstanden ist durch Druck, Zug, fehlerhafte Lagerung oder Transport.

Das Heizelement quellenden Flüssigkeiten ausgesetzt ist oder war.

Am Heizelement mechanische Veränderungen (beschneiden, zusätzliche Bohrungen usw.) vorgenommen wurden.

5.3. Explosionsgeschützte Anlagen und Räume

Die Produkteignung (s.o.) umfasst ausdrücklich NICHT den Einsatz von Heizelementen in explosionsgeschützten Anlagen oder Räumen.

Eine Haftung für den Einsatz von Heizelementen in explosionsgeschützten Anlagen oder Räumen wird von der Firma HORN GmbH ausgeschlossen.