

## Elektrische Begleitheizung in der Warmwasserversorgung:

# Das Plus an Komfort

Marius Caciauna\*

Warmes Wasser jederzeit und überall zapfen zu können, ist für Verbraucher heute eine Selbstverständlichkeit. Doch vielfach fließen am Morgen erst einige Liter Trinkwasser durch den Abfluss, weil sich das Wasser nach längerer Stagnation in der Leitung abgekühlt hat. Das bedeutet Komforteinbußen. Für diese Situation gibt es technische Lösungen.

**L**iegt die Entnahmestelle weit vom zentralen Warmwassererzeuger entfernt, gibt es verschiedene Möglichkeiten, eine gleichmäßige Komforttemperatur ohne Wartezeit zu gewährleisten: Wärmeverluste können durch eine elektrische Temperaturhaltung oder durch Umwälzung mittels Zirkulationsleitungen kompensiert werden.

Bei Zirkulationssystemen wird das sich abkühlende Wasser über die Zirkulationsleitung mittels Pumpe in den Speicher zurückgeführt. Als Alternative bietet sich die Temperaturhaltung mit elektrisch betriebenen Heizbändern an. Darunter ist eine elektrische Widerstandsheizung zu verstehen, die längs des Wasserrohrs angebracht und gemeinsam mit dem Rohr gedämmt wird.

### Aufbau und Wirkungsweise

Elektrische Heizbänder zur Erhaltung einer konstanten Temperatur in der Warmwasserinstallation sind aus zwei Leitern, dem Heizelement, der Versiegelung, der elektrischen Isolation sowie gegebenenfalls einem Schutzgeflecht und einem Außenmantel aufgebaut. Ihre Abmessungen betragen rund 12 x 6 mm. Ihre Funktionsweise ist selbstlimitierend. Das bedeutet,

dass das kohlenstoffhaltige Kunststoff-Heizelement zwischen den stromführenden Kupferlitzen der beiden Leiter den Widerstand und somit die Abgabeleistung abhängig von der Umgebungstemperatur verändert: Fällt die Temperatur, wird mehr Wärme erzeugt; steigt sie, reduziert sich die Heizleistung. Dieser Selbstlimitierungseffekt wirkt an jeder Stelle des Heizbandes (Bild 1). Das hat den Vorteil, dass die Bänder auf jede beliebige Länge gekürzt werden können. Auch bei Überlappungen geben sie nur die gewünschte Leistung ab, wodurch eine Überhitzung sicher vermieden wird.

Vor allem bei Anlagen mit beengten Platzverhältnissen bietet sich diese Lösung aufgrund des geringen Platzbedarfs an. Das gilt für Neubauten ebenso wie für den Sanierungsfall. Elektrische Begleitheizungen sind einfach zu installieren und eignen sich auch für Anwendungen, die über den Komfort einer Warmwasser-Tempera-

turhaltung hinaus spezielle Anforderungen an die Legionellenprophylaxe stellen. Dies ist beispielsweise häufig in Schwimmbädern, Krankenhäusern, Seniorenheimen oder Hotels der Fall.

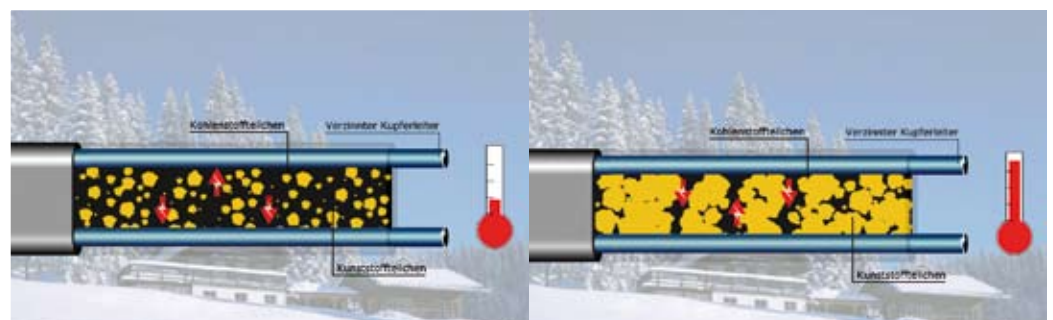
Bei der Planung, Ausführung und Installation eines Systems zur elektrischen Temperaturhaltung müssen folgende Aspekte beachtet werden:

- Wie viel Platz steht im Schacht zur Verfügung?
- Wie viel Flexibilität bietet die Lösung bei eventuellen Erweiterungen?
- Bietet sie eine stabile Temperaturschichtung im Speicher?
- Sind die Entnahmestellen zur Legionellenbekämpfung entsprechend DVGW W 551 erreichbar?
- Lässt sich die Lösung einfach und schnell verlegen?
- Lässt sich das System einfach einstellen und bedienen?
- Mit welchem Wartungsaufwand ist zu rechnen?

### Auswahlkriterien für Heizbänder

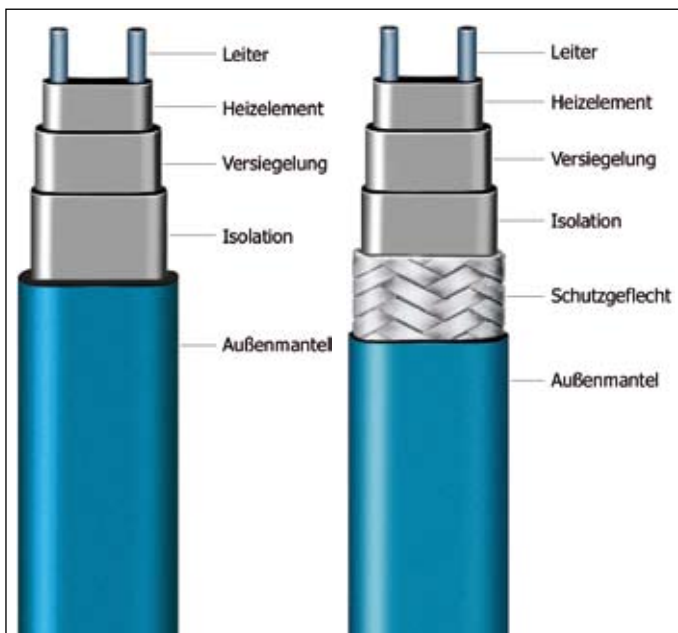
Die wichtigsten Kriterien für die Auswahl von Heizbändern sind die Anlagengröße, die geplante Komfort- oder Haltetemperatur (45, 55, 70°C) sowie die gewünschte Schutzklasse (I oder II). Bei größeren Objekten sowie bei Installationen mit Legionellenprophylaxe ist grundsätzlich ein Heizband mit einer Haltetemperatur von 70°C zu wählen. Bei kleineren Einheiten (z. B. Einfamilienhäuser) hat sich in der Praxis eine Komforttemperatur von 45°C bewährt. Sie bietet ein gutes Verhältnis von Komfort-Plus zu Stromverbrauch. Bei Objekten mittlerer Größe empfehlen sich 55°C-Heizbänder. Laut DVGW-Arbeitsblatt W 551 sollte als Haltetemperatur eine Temperatur gewählt werden, die planmäßig nicht mehr als 5 K unter der Warmwassertemperatur am Speicheraustritt liegt.

Zur Ermittlung der Heizbandlänge wird die Länge des zu beheizenden Warmwasserrohrs herangezogen. Je Heizband-Anschluss müssen 0,5 m, je T-Stücke 1 m hinzu addiert werden. Bei Stichleitungen von weniger als 3 m empfiehlt sich eine Doppelverlegung des Heizbandes. Damit kann der Einbau eines T-Verbindungsstücks vermieden werden. Um die maximale Strombelastbarkeit des Leistungsstellers nicht zu überschreiten, sollten folgende



■ Bild 1: Elektrische Begleitheizbänder sind selbstlimitierend, das heißt, sinkt die Umgebungstemperatur, nimmt die Heizleistung zu (links), steigt sie, reduziert sich die Heizleistung (rechts).

\*) Marius Caciauna, Produktmanager, Danfoss Wärmeautomat, Offenbach



■ Bild 2: Elektrische Heizbänder sind aus zwei Leitern sowie einem Kunststoff-Heizelement, einer Versiegelung, elektrischer Isolation und einem Außenmantel aufgebaut (Schutzklasse II). Befindet sich unter dem Außenmantel außerdem ein Schutzgeflecht, sind die Heizbänder der Schutzklasse I zuzuordnen.

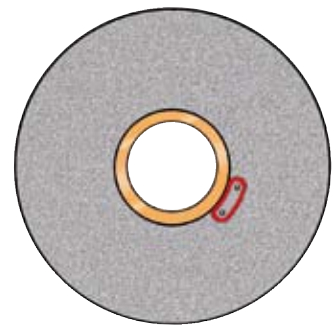
maximale Heizbandlängen eingehalten werden:

- 80 m bei 70 °C Haltetemperatur,
- 120 m bei 55 °C,
- 180 m bei 45 °C.

### Schutzklassen und Schutzmaßnahmen

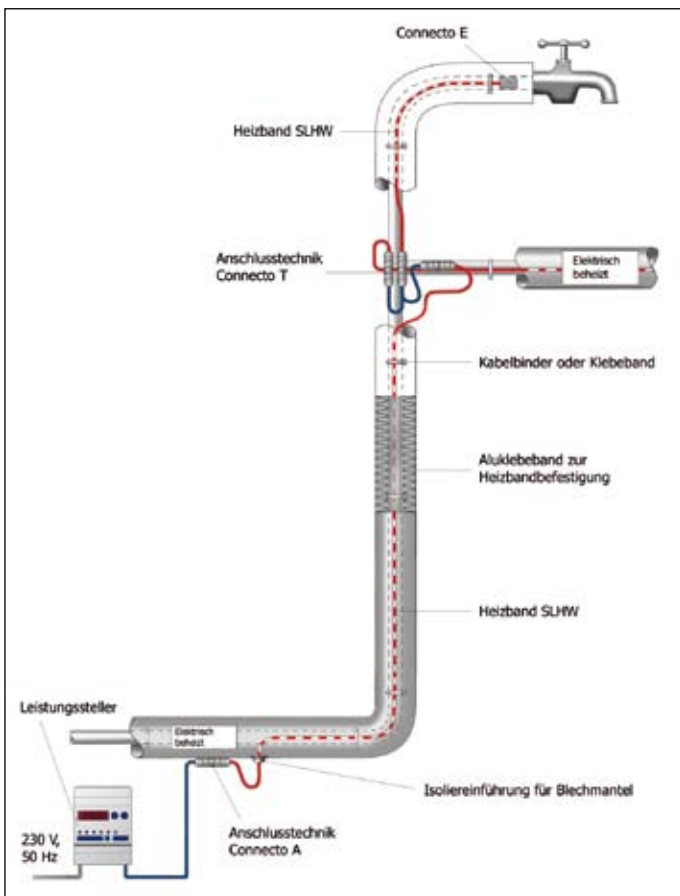
Alle Bänder stehen in zwei Ausführungen zur Verfügung: Schutzisolierte Heizbänder haben einen verstärkten Außenmantel aus Polyolefin und entsprechen der Schutzklasse II. Bänder der Schutzklasse I sind mit einem Schutzgeflecht aus verzinnnten Kupferlitzen unter dem Außenmantel versehen (Bild 2).

Selbstlimitierende Heizbänder müssen gemäß VDE über Fehlerstrom-Schutteinrichtungen, sogenannte RCDs (residual current protective devices) mit einem Fehlerstrom von  $\Delta I < 30 \text{ mA}$



■ Bild 3: Eine Platzierung des Heizbandes seitlich der Rohrunterkante reduziert die Gefahr von Beschädigungen durch Unachtsamkeit auf der Baustelle.

betrieben werden. Bei einem Heizbandfehler, etwa aufgrund mechanischer Einwirkungen durch das Verlegen über scharfe Kanten, entsteht ein Fehlerstrom, der zur Erde abfließt. Ein Fehlerstrom ab 30 mA innerhalb von 0,2 Sekunden wird vom RCD registriert und führt zu einer Un-



■ Bild 4: Montagebeispiel einer Installation.

terbrechung des Stromkreises. Um diesen Schutz dauerhaft zu gewährleisten, muss der Betreiber laut VDE den RCD-Schutzschalter ein Mal monatlich per Hand betätigen.

**Montage**

Das selbstlimitierende Heizband wird parallel zum Rohrverlauf der Warmwasserleitung unter der Dämmung verlegt. Dazu ist außer einem Messer und einem Seitenschneider kein zusätzliches Werkzeug nötig. Folgende Tipps sind wichtig:

- Um Beschädigungen zu vermeiden, empfiehlt es sich, das Heizband über Rohrbefestigungsschellen zu führen.
- Darüber hinaus muss darauf geachtet werden, dass das Band bei der Durchführung durch eine mit Blech ummantelte Dämmung

keine scharfen Kanten berührt.

- Wirkungsvollen Schutz vor Beschädigung bietet die Einhaltung der 5-Uhr-Regel: Bei einer waagerechten Rohrleitung laufen die Bänder nicht mittig unten am Rohr, sondern seitlich davon (Bild 3).
- Die Fixierung der Heizbänder erfolgt im 30-cm-Abstand mit Kabelbinder oder Textilklebeband (Bild 4).



■ Bild 5: Die Heizbänder können ohne Spezialwerkzeug montiert werden. Die Schraubanschlusstechnik, bestehend aus Hülse, Klemmschneideinsatz und Gegenstück, sorgt für die sichere Verbindung.



■ Bild 6: Auch verzweigte Installationen lassen sich mit der entsprechenden Anschlusstechnik problemlos durchführen.

- Zur Verbesserung der Wärmeübertragung zum Rohr wird das Heizband anschließend mit einem breiten Aluklebeband überklebt.
- Bei Kunststoffrohren lässt sich die Wärmeübertragung zusätzlich durch eine weitere Aluschicht unter dem Heizband verbessern.
- Um die vorhandene elektrische Temperaturhaltung anzuzeigen, etwa als Hinweis für spätere Arbeiten am Rohr, sind alle 5 m entsprechende Aufkleber auf der Dämmung anzubringen.
- Der Heizbandanschluss an den Leistungssteller kann mittels Schraubanschlüssen sicher und schnell realisiert werden (Bilder 4 und 5). Das Heizband wird bei dieser Technik durch die Hülse in einen mit Drehsicherung versehenen Klemmschneideinsatz eingeführt und mit dem Gegenstück verschraubt. Das Heizbandende wird entsprechend der Montageanleitung anschließend mit einem gelb gefüllten Endstück wasserdicht verschlossen.
- Für Verzweigungen stehen T- und X-Stücke mit Endabschlüssen zur Verfügung (Bild 6).

Zur Regelung der Heizbänder wird ein Leistungssteller eingesetzt. Die Anlage muss

durch Programmierung der gewünschten Heizzeiten und Temperaturen dem Benutzerverhalten angepasst werden. Dabei lässt sich die Haltemperatur für das 55er-Band beispielsweise in einem Bereich von 35 bis 55 °C regeln, beim 70er-Band reicht der Regelbereich von 35 bis 70 °C. Für den Anschluss an das Stromnetz sind die einschlägigen VDE-Bestimmungen zu beachten. Das heißt, der Anschluss und die Überprüfung des Systems dürfen nur von einem autorisierten Elektrofachmann vorgenommen werden.

Eine Erweiterung der Anlage ist problemlos möglich. Wartungsaufwand über die regelmäßige Betätigung des RCDs hinaus entsteht durch die elektrische Begleitheizung ebenfalls nicht, da keine beweglichen Teile vorhanden sind.

**Thermischen Desinfektion**

Überall dort, wo eine thermische Desinfektion zum Schutz vor Legionellen erforderlich ist oder gewünscht wird, etwa in Hotels, Bade- und Sporteinrichtungen, Krankenhäusern, ist ausschließlich ein Heizband mit einer Haltemperatur von 70 °C in Verbindung mit einem elektronischen Leistungssteller zulässig. Dieser versorgt das Heizband mit Spannung und übernimmt die Regelung.

## Nachgefragt

**IKZ-HAUSTECHNIK:** Der Betreiber muss den RCD-Schutzschalter, auch FI-Schutzschalter genannt, regelmäßig von Hand betätigen. Das hört sich recht aufwendig an. Halten sich die Betreiber tatsächlich daran?

**Marius Caciauna:** Um die korrekte Funktion zu gewährleisten, empfehlen dies die Hersteller, aber nicht alle folgen dieser Empfehlung. Dabei wäre dies nur ein Handgriff, der zur Routine werden sollte. Mit ihm wird die Elektronik sowie Kontaktmechanik des Schalters überprüft.

**IKZ-HAUSTECHNIK:** Dennoch erscheint die Vorgabe des regelmäßigen Auslösens unlogisch. Denn andere RCDs im Haus werden nicht regelmäßig ausgelöst. Warum also bei der Begleitheizung?

**Marius Caciauna:** Dies betrifft nicht nur die Temperaturhaltung mittels Heizbänder. Unabhängig von der Anwendung müssen alle RCDs regelmäßig betätigt werden. Für haustechnische Anwen-

dungen haben inzwischen einige Hersteller Lösungen im Programm, die durch eine Kombination von Zeitschaltuhr, Fernantrieb und RCD eine Automatisierung



■ Marius Caciauna

gewährleisten. Diese Versionen sind aber natürlich etwas teurer.

**IKZ-HAUSTECHNIK:** Nach der Montage des Heizbandes ist es notwendig, dass es zusätzlich mit einem breiten Aluklebeband überklebt wird, um die Wärmeabgabe an das Rohr zu erhöhen. Auch hier könnten Kritiker anmerken,

dass es sich um eine aufwendige Montage handelt.

**Marius Caciauna:** Diese Lösung ist tatsächlich etwas aufwendiger, verbessert aber die Effizienz der Heizbänder. Kunststoff ist ein eher schlechter Wärmeleiter. Deshalb sind Aluklebebänder bei Kunststoffleitungen ein „Muss“. Metallrohre leiten die Wärme zwar besser. Wenn aber sichergestellt werden soll, dass das Heizband ohne isolierende Luftbrücken dicht am Rohr anliegt, kann auch hier der Einsatz von Aluklebebändern empfohlen werden. Eine 50-m-Rolle Aluklebeband kostet um die 30 Euro, hinzu kommen die Montagekosten, die sich ebenfalls in Grenzen halten.

**IKZ-HAUSTECHNIK:** Erst nachdem die Begleitheizung montiert ist, können die Rohre wärmegeklämt werden. Das gilt auch für lange Abschnitte, die der Monteur mit einem Flex-Schlauch isolieren könnte. Was empfehlen Sie dem Monteur?

**Marius Caciauna:** Elektrobegleitheizungen werden in

der Regel montiert, wenn die Rohre bereits befestigt sind. Anschließend wird die Druckprobe vorgenommen. Bedingt dadurch werden keine Flex-Schläuche, sondern selbstklebende, geschlitzte Schläuche genutzt. Diese weisen eine der EnEV entsprechende Dämmung auf. Endlosschläuche sind meist dünner und verfügen nicht über die gewünschten Dämmeigenschaften.

**IKZ-HAUSTECHNIK:** Für welche Objekte eignet sich eine Begleitheizung zur Temperaturhaltung besonders gut, für welche weniger?

**Marius Caciauna:** Das hängt davon ab, welcher Philosophie ein Planer anhängt. Für einige ist das überhaupt kein Thema, andere schwören darauf. Ex-geschützte Bereiche sind allerdings generell auszuschließen. Ansonsten kann man grundsätzlich sagen, dass der Haupteinsatzbereich dort liegt, wo entweder der Platz für eine Installation sehr begrenzt ist oder ein hoher Komfortanspruch besteht. ■

Über die integrierte Zeitschaltuhr kann die Heizbandtemperatur regelmäßig von beispielsweise 55°C für eine bestimmte Zeit auf 70°C erhöht werden, um das System zu desinfizieren.

### Allgemeine Tipps

Um Aufwand und Betriebskosten für die Warmwassertemperaturhaltung überschaubar zu halten, ist es sinnvoll, Anlagen exakt auszulegen und Überdimensionierungen zu vermeiden. Dadurch reduzieren sich der Anfangs-Wasserausstoß sowie die Wärmeverluste in den Leitungen. Hilfreich ist ebenfalls eine Optimierung

der Speicherpositionierung. Nach Möglichkeit sollte hier auf kurze Wege vom Ort der Warmwasserbereitung zu den Zapfstellen geachtet werden. Darüber hinaus macht sich eine gute Dämmung der Rohrleitungen, etwa die 100%-Isolierung nach EnEV (Energieeinsparverordnung) oder nach Möglichkeit sogar eine bessere, positiv bemerkbar.

Einzelleitungen mit einem Wasserinhalt von weniger als 3l können ohne Zirkulation oder Begleitheizung betrieben werden. Werden kleinere Warmwassersysteme mit Sonnenkollektoren, Holzfeuerung und Wärmepumpen betrieben, ist eine elektrische Temperaturhaltung nicht zu empfehlen, denn hier können Ver-

teilverluste durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.

Elektrische Begleitheizungen kommen neben dem Einsatz zur Komforterhöhung für einen weiteren Anwendungsbereich infrage: In gewerblichen und industriellen Objekten kann ihre Installation für eine optimale Viskosität fetthaltiger Abwässer sorgen. Grundsätzlich ist es für alle Einsatzbereiche erforderlich, ein solches System auf den exakten Bedarf abzustimmen. Das erfordert eine enge Zusammenarbeit von Nutzer, Planer und Installateur sowie Komponenten-Hersteller.

### Fazit

Die elektrische Begleitheizung bietet sich als tech-

nische Lösung zur Temperaturhaltung in Warmwasserleitungen vor allem dort an, wo Komfort gewünscht und der Platz für die Installation begrenzt ist. Auch zur Legionellenprophylaxe kann das System eingesetzt werden. Montage und Inbetriebnahme sind einfach, da weder Spezialwerkzeug noch -kenntnisse erforderlich sind. ■

Bilder: Danfoss GmbH, Offenbach

© Internetinformationen:  
[www.danfoss-waermeautomatik.de](http://www.danfoss-waermeautomatik.de)