

**Projekt :**

**LV-Bezeichnung :**

---

Pos. Positionstext

---

**\_\_\_ Oberflächennahe Bauteiltemperierung mit der Lotter-Roth-Thermomatte (LRM)**

**\_\_\_ Oberflächennahe Bauteiltemperierung mit LRM**

Vorbemerkung :

Die Lotter-Roth-Thermomatte (LRM) ermöglicht es, Betonbauteile mittels integrierter, wasserführender Rohre thermisch zu aktivieren.

Oberflächennahe Bauteiltemperierungssysteme nutzen nicht nur die Speicherfähigkeit des Betons zum Heizen und Kühlen, sie sind gegenüber Betonkerntemperierungssystemen auch in der Lage, reaktionsschnellere Temperaturanpassungen vorzunehmen.

Da mit LRM hohe Heiz- und Kühlleistungen erzielt werden, können mit diesem System nicht nur die Grundlasten, sondern in der Regel auch die kompletten Heiz- und Kühllasten von Räumen abgedeckt werden. Mit LRM können Räume über das ganze Jahr temperiert – also beheizt und gekühlt – werden, was zu einem ganzjährig behaglichen Raumklima führt.

Da LRM in der Regel mit ROTH-Systemrohren des Durchmessers 17 mm bestückt wird, können selbst große Flächen mit geringem Energieaufwand durch niedrige Vorlauftemperaturen temperiert werden. Der Rohrdurchmesser 17 mm zeichnet sich durch minimale Druckverluste aus, was sich positiv auf die Hydraulik der Gesamtanlage auswirkt.

Die Verwendung des Rohrdurchmessers 17 mm ermöglicht maximale Kreislängen bis zu 120 m, sodaß großflächige Bauteile mit wenigen Anbindeleitungen bei gleichzeitig günstiger Hydraulik verwirklicht werden können.

LRM ist speziell für die Vor-Ort-Montage auf Baustellen, aber auch für die Herstellung von Betonfertigteilen in Halfertigteilausführung oder als Vollelemente, konzipiert.

Durch die Lage der Rohrregister unterhalb der unteren Bewehrung ist eine Betondeckung nach unten von 3,5 cm vorgegeben. Soweit mit LRM Halfertigteile hergestellt werden, beträgt die Stärke des Betonbretts mindestens 6,5 cm.

**Projekt :**

**LV-Bezeichnung :**

---

Pos. Positionstext

---

Seitens des Planers oder Architekten ist der vorgesehene Stahlquerschnitt der unteren Bewehrungslage festzulegen. Entsprechend diesem Stahlquerschnitt wird eine geeignete Baustahlmatte gewählt, die bauaufsichtlich zugelassen oder konform zur Betonstahlnorm DIN 488-4 ist und somit statisch angesetzt werden kann. Somit entfallen zusätzliche Trägermatten oder sonstige Geflechte zur Fixierung der Rohrregister.

Die Rohrregister werden entweder direkt an den Querverteilern der Baustahlmatte mit geeigneten Befestigungsmitteln oder mit LRM-Befestigungsclips mit integriertem Abstandhalter fixiert. Sofern keine LRM-Befestigungsclips mit integriertem Abstandhalter verwendet werden, sind auf der Baustelle geeignete Abstandhalter an der Baustahlmatte zu befestigen.

Da als Abstandhalter handelsübliche Bauteile verwendet werden können (Kunststoff und/oder Faserzement), ist lediglich darauf zu achten, daß die Abstandhalter geeignet sind, die Lasten der kompletten Bewehrung auch bei punktueller Belastung durch darauf stehenden Personen ohne Beschädigung oder Verformung aufzunehmen.

Je nach Vorgabe durch den Planer bzw. Architekten ist bezüglich der Feuerwiderstandsklasse der Bauteile zu beachten, daß halogenfreie Abstandhalter verwendet werden.

Es ist darauf zu achten, daß der vom Planer vorgeschriebene Rohrabstand und bei der Verlegung die vorgeschriebenen Radien im Bereich der Umlenkung eingehalten werden.

LRM-Module werden anschlussfertig mit Anbindeleitungen von ca. 1 m Länge an die Baustelle geliefert. Diese Anbindeleitungen werden so an der Baustahlmatte fixiert, daß Beschädigungen während des Transports vorgebeugt wird.

Sofern vorgeschrieben ist, daß keine Presskupplungen oder sonstige Fittings innerhalb des Betonquerschnitts verwendet werden dürfen, sind die kompletten Anbindeleitungen bis zum Heiz- / Kühlkreisverteiler bei der Herstellung der LRM-Module zu berücksichtigen.

**Projekt :**

**LV-Bezeichnung :**

---

Pos. Positionstext

---

Auf der Baustelle können die LRM-Module dann über die Anbindeleitungen an die Heiz- / Kühlkreisverteiler oder zentralen Versorgungsleitungen angeschlossen werden.

Somit beschleunigen LRM-Module die Bauabläufe auf der Baustelle, da die zeitintensiven Verlegearbeiten bereits abseits der Einbaustelle erbracht worden sind und weniger Personal und Material gebunden wird.

Im Gegensatz zu anderen BKT- oder BTA-Modulen benötigen LRM-Module keine speziellen Trägermatten oder sonstige Fixierungsvorrichtungen.

LRM nutzt handelsübliche Baustahlmatten, die statisch angesetzt werden können, sowie Abstandhalter die ebenfalls handelsüblich sind. Somit ist LRM auch bereits in der Einbauphase besonders wirtschaftlich.

Betonbauteile mit integriertem LRM verfügen über einen Nachweis für die Feuerwiderstandsklasse F120 für das gesamte Bauteil durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP P-3555 682 13-MPS BS).

Die gewünschten Heiz- bzw. Kühlleistungen des Bauteils ( $W/m^2$ ) sind im Vorfeld zur Planung der LRM-Rohrregister an die LRM-Systempartner zur Berechnung zu übermitteln.

Die LRM-Systemberater unterstützen bei der Planung und Realisierung der thermisch aktivierten Bauteile.

Eine Systemgarantie für die gesamten Heiz- und/oder Kühlregister bis zum Heizkreisverteiler kann nur dann erteilt werden, wenn ausschließlich originale LRM-Komponenten verwendet und von zertifizierten Betrieben bzw. Fachkräften verbaut werden.

Hinweis :

Eine in das Bauteil integrierte, oberflächennahe Bauteiltemperierung ist bei der statischen Bemessung und Planung des Betonbauteils zu berücksichtigen. Die technische Prüfung der statischen Voraussetzungen erfolgt durch die jeweiligen Statiker oder den Prüfenieur.

**Projekt :**  
**LV-Bezeichnung :**

---

Pos. Positionstext

---

Planerische Vorgaben Heizfall im stationären Zustand :

Heizleistung Decke W/m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Vorlauftemperatur °C \_\_\_\_\_

Raumtemperatur °C \_\_\_\_\_

max. Druckverlust kPa \_\_\_\_\_

Planerische Vorgaben Kühlfall im stationären Zustand :

Kühlleistung Decke W/m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Vorlauftemperatur °C \_\_\_\_\_

Raumtemperatur °C \_\_\_\_\_

max. Druckverlust kPa \_\_\_\_\_

**\_\_\_ Betonfertigteile mit integrierten LRM-Rohrregistern**

Oberflächennahes Temperierungssystem  
(Lotter-Roth-Thermomatte) mit Nachweis für die  
Feuerwiderstandsklasse mind. F90 bestehend aus :

- Baustahlmatten gemäß DIN 488-4 mit vormontierten  
LRM-Rohrregistern einschließlich halogenfreie  
Fixierungsmittel  
\_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ EUR

- Einzelabstandhalter 35 mm, aus Faserzement oder  
halogenfreiem Kunststoff zur Montage zwischen den  
Rohren an der Baustahlmatte  
\_\_\_\_\_ St \_\_\_\_\_ EUR

- alternativ Flächenabstandhalter 35 mm, aus  
Faserzement oder halogenfreiem Kunststoff zur  
Montage zwischen den Rohren an der Baustahlmatte  
\_\_\_\_\_ St \_\_\_\_\_ EUR

**Projekt :**

**LV-Bezeichnung :**

---

Pos. Positionstext

---

- Roth Systemheizrohr X-PERT S5+,  
5-Schicht-Sicherheitsrohr nach DIN EN ISO 22391  
und Sauerstoffsperrschicht nach DIN 4726 mit  
zusätzlicher äußerer Schutzschicht gegen  
mechanische Beanspruchung, zertifiziert und  
überwacht durch DIN-CERTCO (Zul.-Nr. 3V266),  
maximale Betriebstemperatur 70°C (kurzzeitig 100°C),  
maximaler Druck 6 bar
  
- alternativ Roth Systemheizrohr DUOPEX S5,  
5-Schicht-Sicherheitsrohr aus vernetztem Polyethylen  
nach DIN EN 15875 mit erhöhter Temperatur-  
beständigkeit und Sauerstoffsperrschicht nach DIN  
4726 mit zusätzlicher äußerer Schutzschicht gegen  
mechanische Beanspruchung, zertifiziert und  
überwacht durch DIN-CERTCO (Zul.-Nr. 3V203),  
maximale Betriebstemperatur 95°C (kurzzeitig 110°C),  
maximaler Druck 6 bar
  
- Roth IBT-Klemmverschraubung bestehend aus  
Überwurfmutter, Klemmring und Stützkörper für  
bauseitige Dichtigkeitsprüfung

In den Bewehrungs- bzw. Schalplänen vorgesehene Durchbrüche, Aussparungen, Leerdosen und Lampenkästen sind bei der Herstellung der Rohrregister mit dem Rohr zu umfahren und das Rohr entsprechend an der Baustahlmatten zu fixieren.

Die Rohrenden eines jeden Rohrregisters sind mit einem Schutzrohr zu versehen und über die Baustahlmatte auszufädeln. Die Rohrenden sind mittels Schutzkappen oder Klebeband dicht zu verschließen und für den Betoniervorgang und den späteren Transport an geeigneter Stelle zu fixieren, um Beschädigungen zu vermeiden.

\_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ EUR

**Projekt :**  
**LV-Bezeichnung :**

---

Pos. Positionstext

---

**\_\_.-. Dichtheitsprüfung nach der Vorfertigung der LRM-Module**

Die LRM-Module sind einzeln vor und während dem Einbau auf der Baustelle und dem Betonieren auf deren Dichtheit zu prüfen.

Die LRM-Module sind mit dem LRM-Abdruckset auf Dichtheit mittels Luft oder inerten Gasen mit einem Prüfdruck von max. 3 bar zu prüfen und zu überwachen. LRM-Module, die diese Dichtheitsprüfung nicht bestanden haben oder bei denen Rohre beschädigt wurden, dürfen nicht ausgeliefert und verwendet werden.

Die Dichtigkeitsprüfung ist zu protokollieren und als Nachweis der einwandfreien Herstellung und Montage der LRM-Module an den Auftraggeber zu übergeben.

\_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ EUR

**\_\_.-. Anbindeleitungen**

Anbindeleitungen zum Anschluß der LRT-Heiz- bzw. -Kühlkreise an die Heizkreisverteiler bzw. an die Versorgungsleitungen bestehend aus:

- Roth Systemheizrohr X-PERT S5+, 5-Schicht-Sicherheitsrohr nach DIN EN ISO 22391 und Sauerstoffsperrschicht nach DIN 4726 mit zusätzlicher äußerer Schutzschicht gegen mechanische Beanspruchung, zertifiziert und überwacht durch DIN-CERTCO (Zul.-Nr. 3V266), maximale Betriebstemperatur 70°C (kurzzeitig 100°C), maximaler Druck 6 bar

\_\_\_\_\_ m \_\_\_\_\_ EUR

- alternativ Roth Systemheizrohr DUOPEX S5, 5-Schicht-Sicherheitsrohr aus vernetztem Polyethylen nach DIN EN 15875 mit erhöhter Temperaturbeständigkeit und Sauerstoffsperrschicht nach DIN 4726 mit zusätzlicher äußerer Schutzschicht gegen mechanische Beanspruchung, zertifiziert und überwacht durch DIN-CERTCO (Zul.-Nr. 3V203), maximale Betriebstemperatur 95°C (kurzzeitig 110°C), maximaler Druck 6 bar

\_\_\_\_\_ m \_\_\_\_\_ EUR

- Roth IBT-Klemmverschraubung bestehend aus Überwurfmutter, Klemmring und Stützkörper für werksseitige Dichtigkeitsprüfung

\_\_\_\_\_ St \_\_\_\_\_ EUR

**Projekt :**

**LV-Bezeichnung :**

---

Pos. Positionstext

---

- Roth IBT-Presskupplung PPSU zum Anschluß der Anbindeleitungen an die Versorgungsleitungen bzw. zum Verbinden von einzelnen Heizkreisläufen \_\_\_\_\_ St \_\_\_\_\_ EUR

- alternativ Roth IBT-Presskupplung MS zum Anschluß der Anbindeleitungen an die Versorgungsleitungen bzw. zum Verbinden von einzelnen Heizkreisläufen \_\_\_\_\_ St \_\_\_\_\_ EUR

- halogenfreie Kabelbinder zur Fixierung der Anbindeleitungen an der Bewehrung \_\_\_\_\_ St \_\_\_\_\_ EUR

Bei der Herstellung von Rohrverbindungen und/oder -anschlüssen im Beton mittels Presskupplungen (PPSU oder MS) mit Roth Radial- Presstechnik ist darauf zu achten, daß die Fittings vor dem Betonieren bauseits durch geeignete Maßnahmen (z.B. Folie oder Klebeband) gegen Beton-Anmachwasser geschützt werden.

alternativ Summe vorstehender Positionen \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ EUR

**\_\_\_ Dichtheitsprüfung auf der Baustelle**

Bei der Vorfertigung wurden die LRM-Module einzeln gemäß mitzulieferndem Prüfprotokoll auf deren Dichtheit geprüft. LRM-Module, die diese Dichtheitsprüfung nicht bestanden haben, dürfen nicht verbaut werden.

Vor dem Betonieren sind die gesamten Kreisläufe einschließlich aller Heiz- / Kühlkreisverteiler, Kupplungen und Anschlüsse auf Dichtheit mittels Luft oder inerten Gasen zu überprüfen. Die Dichtheitsprüfung ist mittels geeigneter Manometer zu beobachten und zu protokollieren. Die Dichtheitsprüfung ist während des Betonierens von einem ständig anwesenden Heizungsfacharbeiter zu überwachen; Beschädigungen sind sofort zu beheben.

\_\_\_\_\_ EUR

**Projekt :**

**LV-Bezeichnung :**

---

Pos. Positionstext

---

**\_\_.-. Funktionsheizen nach Betonieren**

Betonbauteile mit integrierter LRM müssen vor dem Verlegen von Bodenbelägen bzw. dem Aufbringen von Decken- und/oder Wandverkleidungen aufgeheizt werden.

Das Funktionsheizen darf in Abstimmung mit der Bauleitung frühestens 21 Tage nach Beendigung der Betonierarbeiten begonnen werden.

Für das Funktionsheizen ist die Vorgehensweise gemäß LRM-Aufheizprotokoll einzuhalten.

Vor der Verlegung von Bodenbelägen bzw. dem Aufbringen von Decken- und/oder Wandverkleidungen ist von den ausführenden Fachkräften der maximal zulässige Feuchtigkeitsgehalt des Betonbauteils zu prüfen. Sollte die Restfeuchte des Betons für die anstehenden Arbeiten zu hoch sein, ist das Funktionsheizen entsprechend zu verlängern.

\_\_\_\_\_ EUR

---

Summe Lotter-Roth-Thermomatte

\_\_\_\_\_ EUR