

Die Vorteile auf einen Blick:

- **Behagliches und gleichmäßiges Raumklima mit wenig Aufwand**
- **Keine Luftumwälzung im Raum**
- **Sehr kurze Aufheizzeiten**
- **Geringer Planungs- und Installationsaufwand, nachträglich leicht zu installieren**
- **Verlegung von Anschlussleitungen und Fremdkabeln in der Sockelleiste möglich – kaum Stemmarbeiten, ideal in der Altbausanierung**
- **Werkstoff vergütetes Kupfer – Höchste Wärmeleistungen durch beste Wärmeleitfähigkeit; thermisch hoch belastbar und umweltfreundlich**
- **Keine Alulamellen**

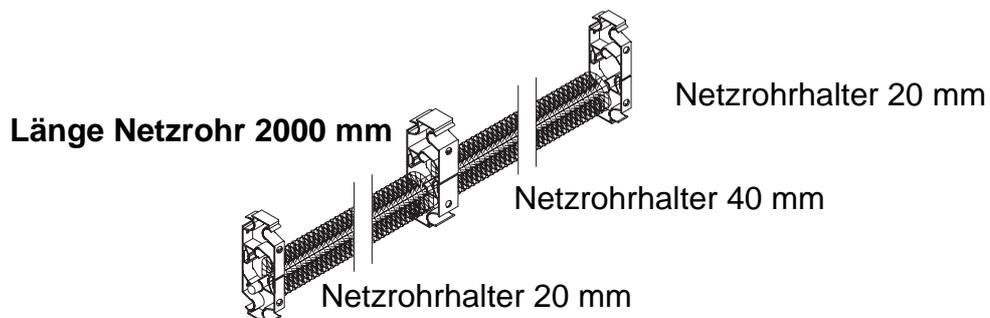
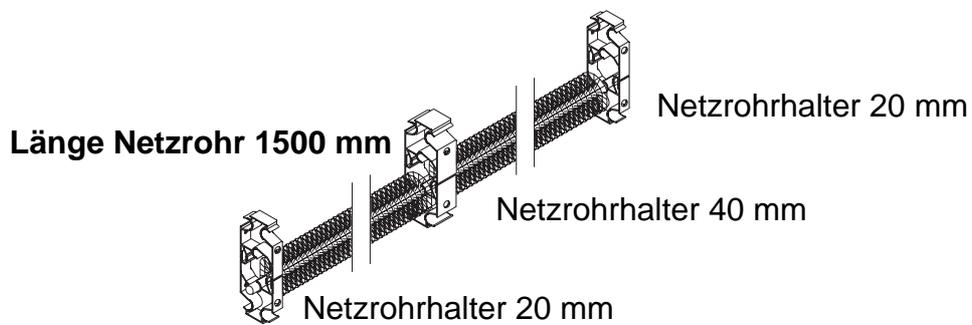
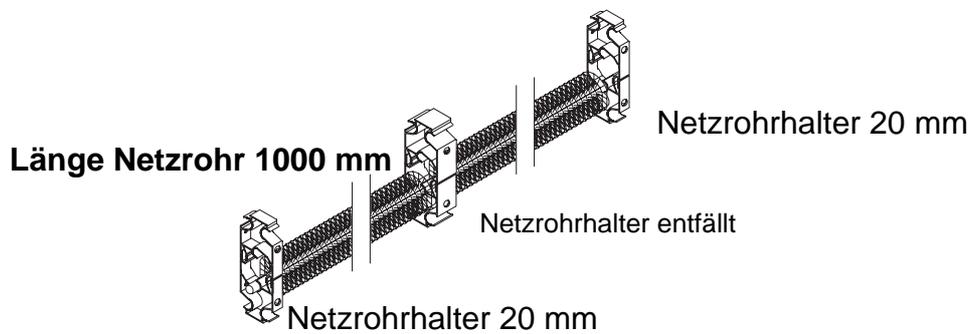
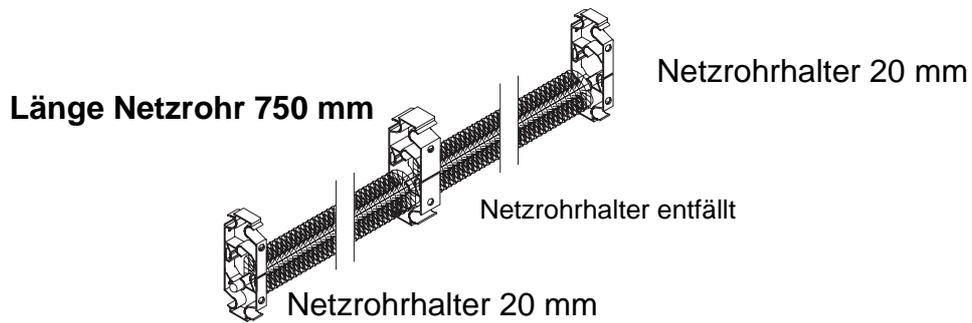
Die wohl einfachste Form der Wandheizung stellt die Sockelheizleiste SHL dar, da von diesem Heizsystem keine besonderen Anforderungen an die Baukonstruktion gestellt werden und Planung und Installation sich sehr einfach gestalten. Spezielle, mit Warmwasser beheizte Vollkupfernetzrohre werden im Sockelbereich entlang der Wände, bevorzugt im Bereich der Außenwände, installiert. Holz- oder Metallverkleidungen decken die Heizrohre ab, wobei neben den angebotenen Standardverkleidungen auch bauseitige Verkleidungen angebracht werden können. Luftein- und Luftaustrittsöffnungen in den Verkleidungen ermöglichen eine Durchströmung der Heizrohre mit Luft. Bei Beheizung wird die Luft im Bereich der Heizrohre erwärmt und steigt im Wandbereich nach oben. Beim Aufsteigen kühlt sich die Luft an der Wandoberfläche ab und fällt vor der Wand wieder nach unten. Ein spezieller physikalischer Effekt, der sogenannte Coandaeffekt, gewährleistet dabei, daß die aufströmende Luft regelrecht an der Wand kleben bleibt und nicht in den Raum hinein wirbelt. Infolge der permanenten Warmluftzirkulation an der Wand erfolgt eine gleichmäßige Erwärmung der Wandfläche und eine großflächige Wärmeabstrahlung in den zu beheizenden Raum. Aufgrund der relativ geringen Heizleistung pro lfm Heizrohr ist der Luftauftrieb so gering, dass keine Warmluftwalze, vergleichbar der Konvektion eines Heizkörpers, innerhalb des beheizten Raumes stattfinden kann. Ebenso werden Temperatur und Feuchteschwankungen entlang der beheizten Außenwände vermieden, ein Faktor, der gerade im Bereich der Beheizung alter Bausubstanz sehr wichtig ist. Bei entsprechender Dimensionierung der Heizwandlängen und Berücksichtigung der benötigten Schachthöhen können Sockelheizleisten problemlos im Niedertemperaturbereich eingesetzt werden. Dies ermöglicht gute Wirkungsgrade von Brennwertkesseln sowie von Solarsystemen in Verbindung mit teilsolarem Heizen. Eingebunden werden die Sockelheizelemente als normales Zweirohrsystem, geregelt werden sie wie herkömmliche Heizkörper mit Thermostatventilen versehen mit einem Kapillarfernfühler. Es besteht aber auch die Möglichkeit einer Anbindung an Stockwerksverteiler und Regelung über elektrische Raumthermostate und elektrische Stellglieder am Verteiler.

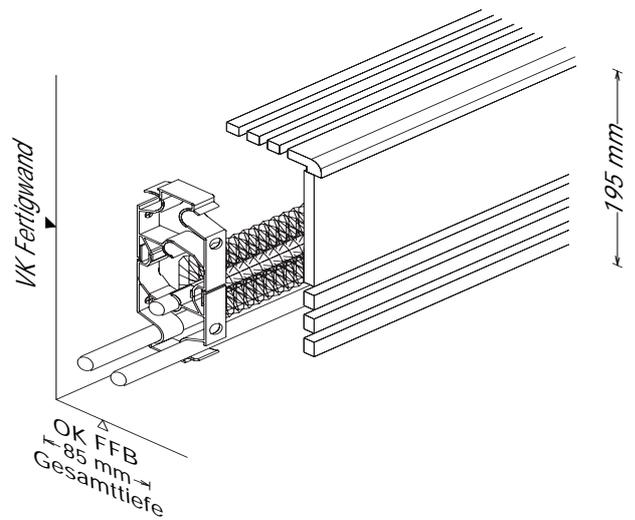
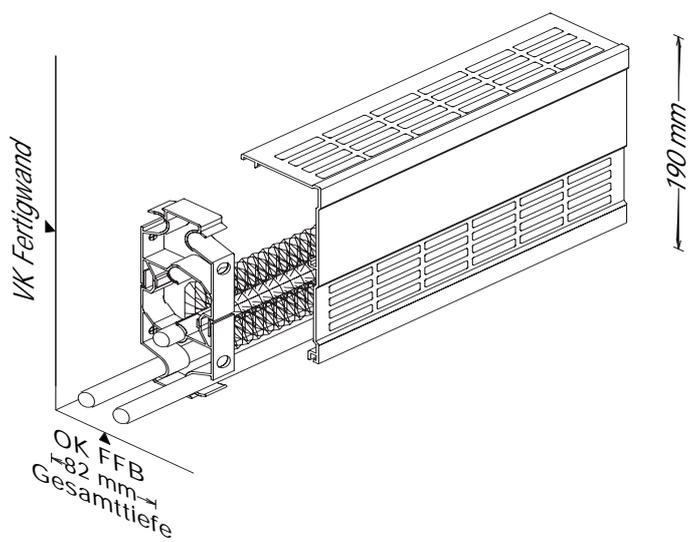
Die ABAKUS-SOCKELHEIZLEISTE SHL

Das System setzt sich zusammen aus dem Netzrohr, den Modulbefestigern (die gleichzeitig die Anbindungsleitungen und die Verkleidungen tragen) und der vorgefertigten Aluminium- oder Holzverkleidung. Das ABAKUS Netzrohr besteht aus einem Kupferkernrohr, $d = 15 \text{ mm}$, mit aufgelötetem Kupferdrahtnetz, $D = 65 \text{ mm}$, $H = 75 \text{ mm}$. Vor oder in der Wand angeordnet bzw. unterhalb der Luftkanäle in den Hypokaustensystemen fungiert das Netzrohr als Heizkörper zur Lufterwärmung. Die hier temperierte Luft zirkuliert vor bzw. innerhalb der beheizten Wände und erwärmt hierdurch die Wandoberfläche. Holz- oder Aluminiumfußleisten decken das Netzrohr ab. Bei Bedarf können auch bauseitige Verkleidungen zum Einsatz kommen. Die Einbindung in den Heizwasserkreislauf erfolgt durch Löt-, Schraub-, oder Pressfittinge.

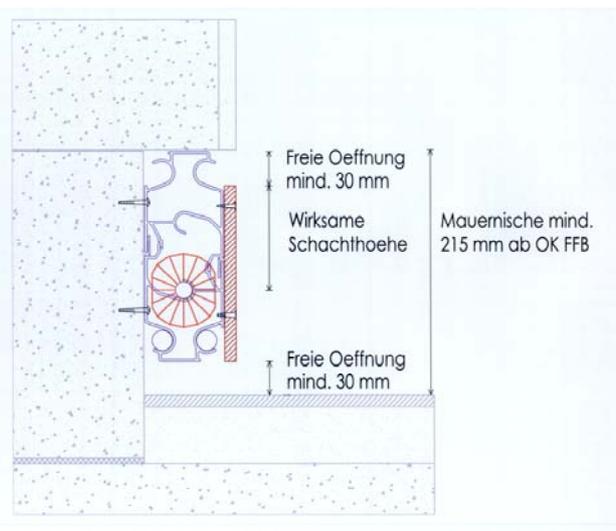
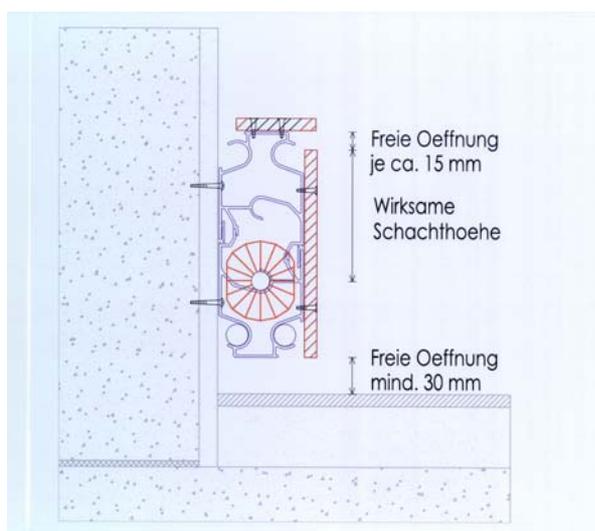
Module und Abmessungen

Netzrohrabmessungen: B = 65 mm, Höhe = 75 mm, Kernrohr Cu 15 mm.





Nachfolgend Möglichkeiten der bauseitigen Verkleidungsgestaltung. Die angegebenen Maße der freien Öffnungen sind einzuhalten, um eine ordnungsgemäße Anströmung der Netzrohre zu gewährleisten.



Heizleistungen

Heizleistung der Sockelheizleiste pro lfm Netzrohr

Standardverkleidung

ÜT Kelvin	55	50	45	40	35	30	25
Watt/lfm	445	391	338	288	240	194	151

Verkleidung bauseits,

wirksame Schachthöhe 200 mm

ÜT Kelvin	55	50	45	40	35	30	25
Watt/lfm	489	430	372	316	264	213	166

Verkleidung bauseits,

wirksame Schachthöhe 300 mm

ÜT Kelvin	55	50	45	40	35	30	25
Watt/lfm	564	495	428	364	304	246	192

Planung und Auslegung

- **Anbindung und Regelung:** Der Anschluss der Sockelheizleiste erfolgt analog zu üblichen Heizkörpersystemen im Zweirohrsystem, wobei die Netzrohre eines Raumes in Reihe zu einzelnen „Heizkörpern“ bzw. Heizkreisen zusammengeschlossen werden. Die Zuleitungen können dabei ab einer zentralen Steigleitung in den Sockelheizleisten geführt werden. In den jeweiligen Befestigern können 2 zusätzliche Leitungen (max. Cu 18 mm) verlegt werden.. Generell sollte bei einer Leistung von mehr als 2.000 W eine Aufteilung in mehrere Heizkreise erfolgen, um eine gleichmäßige Wärmeverteilung zu gewährleisten. Zusätzlich können, auch nachträglich, Kabel für Strom und andere Anwendungen innerhalb der Sockelheizleiste verlegt werden. Die Oberflächentemperaturen der Netzrohrelemente liegen im Betrieb weit unterhalb der verwendeten Systemtemperaturen und stellen deshalb in der Regel keine Gefährdung für die Kabelummantelungen dar. Geregelt wird die Sockelleistenheizung wie herkömmliche Heizkörper mit Thermostatventilen, versehen mit einem Kapillarfernfühler bzw. -versteller. Um einen hydraulischen Abgleich durchführen zu können, sind dabei voreinstellbare Thermostatventile zu verwenden. Es besteht aber auch die Möglichkeit einer Anbindung über Stockwerksverteiler und einer Regelung über elektrische Raumthermostate und Stellglieder am Verteilerventil. Zentrale Verteiler sind mit Regulierventilen und ggf. Durchflussmessern auszustatten, um nach Fertigstellung der Anlage abgleichen zu können.
- **Dehnungsausgleich:** Die Längenausdehnung der Netzrohre ist zu beachten; entsprechend den Regeln einer ordnungsgemäßen Kupferrohrinstallation sind bei Bedarf Dehnungskompensatoren einzubauen. Fixe Anschlussleitungen aus der Wand oder aus dem Fußbodenaufbau heraus sind entsprechend dick zu isolieren, um durch den flexiblen Isoliermantel eine ausreichende Bewegungsmöglichkeit zu gewährleisten.
- **Rohranschlüsse:** Die Verbindungen werden durch Löt-, Schraub-, oder Pressfittinge hergestellt. Hartlöten ist grundsätzlich nicht möglich und führt zum Erlöschen der Gewährleistung. Alle Rohrsysteme und Systemkomponenten sollten grundsätzlich sauerstoffdiffusionsdicht sein; kann dies nicht gewährleistet werden, so muss mit Systemtrennungen gearbeitet werden.
- **Systementlüftung:** Am Ende einer jeden Netzrohrkette ist ein Entlüfter vorzusehen.
- **Abpressen:** Das System ist auf Dichtheit mit mindestens dem 1,5-fachen Betriebsdruck zu prüfen; ggf. sind zusätzlich die Vorgaben des Rohrherstellers der Anbindungsrohre zu beachten. Weichgelöteten Verbindungen sind zu säubern.
- **Hydraulischer Abgleich:** Nach Fertigstellung des Bauwerks ist entsprechend der projektierten Spreizung ein hydraulischer Abgleich durchzuführen. Dieser ist notwendig zur wirtschaftlichen und einwandfreien Funktion des Heizsystems. Wurde keine Rohrnetzberechnung mit Ventileinstellwerten durchgeführt, können die einzelnen Heizkreise auch mit einem Sekundenthermometer auf identische Rücklauftemperaturen abgeglichen werden.

Auslegung der SOCKELHEIZLEISTE SHL Schritt für Schritt

1. Schritt:

Heizlast des Raumes nach DIN EN 12831 bestimmen.

2. Schritt:

Vorlauf- und Rücklauftemperatur festlegen. Allgemein wird eine Temperaturspreizung von 10 K empfohlen. In Neubauten und sanierten Gebäuden wird in der Regel eine Systemtemperatur von 55°/45° verwendet, im Altbau können diese Werte theoretisch auch überschritten werden. Bei Solaranwendungen ist die Spreizung mit 20 K anzusetzen; die Vorlauftemperatur sollte hier 60°C nicht überschreiten.

3. Schritt:

Übertemperatur $\dot{U}T$ bestimmen.

$$\dot{U}T = \{ 0,5 \times (VL + RL) \} - RT$$

mit:

VL: Vorlauftemperatur

RL: Rücklauftemperatur

RT: Raumtemperatur

4. Schritt:

Heizleistung der einzelnen Netzrohre bestimmen und erforderliche Heizflächen festlegen. Hierbei beachten: Maximale Netzrohrlänge = Wandlänge abzüglich 10 cm bzw. 25 cm bei Thermostaventil am Netzrohr. Heizflächen bevorzugt auf Außenwände verteilen, gleichmäßig verteilen. Grundsatz: Der Wärmebedarf sollte dort abgedeckt werden, wo er entsteht.

5. Schritt:

Maximal zulässigen Druckverlust pro Heizkreis festlegen und die einzelnen Netzrohre entsprechend zu Heizkreisen zusammenfassen. Die Verbindung der Netzrohre untereinander erfolgt immer mit Cu-Rohr 15x1 mm. Mehr als 2 kW Netzrohre sollten nicht in Reihe geschaltet werden, um eine gleichmäßige Wärmeverteilung im Raum zu gewährleisten. Der Druckverlust der Netzrohre wird zweckmäßigerweise mit Hilfe von Rohrreibungs-diagrammen für Kupferrohr bestimmt; das Kernrohr des ABAKUS-Netzrohres besteht aus einem Rohr Cu15x1.

Berechnungsbeispiel: Ein zusammengeschaltetes Netzrohr mit insgesamt 8,00 m wird bei einer Systemtemperatur von 55°/45° bei einer Rauminnentemperatur von 20°C betrieben. Dies ergibt eine Heizmittelübertemperatur ($\dot{U}T$) von $[0,5 \times (55^\circ + 45^\circ)] - 20^\circ\text{C} = 30\text{ K}$. Hieraus folgt aus der Tabelle eine Heizleistung von $8\text{ m} \times 194\text{ W/m} = 1552\text{ Watt}$ (Standardverkleidung). Bei einer Systemspreizung von z.B. 15 K ergibt dies einen Massenstrom von $1552\text{ Watt} / \{(1,163\text{ Wh/kg K}) \times 15\text{ K}\} = 89\text{ kg/h}$. Hieraus folgt ein Druckverlust von etwa $dp = 8 \times 49\text{ Pa/m}$ (Wert aus Tabelle) = 392 Pa .

6. Schritt:

Entsprechend des Massenstroms der einzelnen Heizkreise wird die Dimension der Anschlussrohre bestimmt. Bei Systemen mit zentralem Verteiler wird anhand der Anzahl der projektierten Heizkreise die Größe der einzelnen Stockwerksverteiler festgelegt.