

Herzlich Willkommen  
zur Veranstaltung des  
Bauherren-Schutzbund e.V. am  
19.02.2010 auf der bautec

# Flächenheizung – Energiesparen und gutes Raumklima

Dipl.-Ing. (FH) Jens-Uwe Nieß  
Sachverständiger für Haustechnik

vom Bauherren-Schutzbund e.V.  
berufener unabhängiger Servicepartner

# Inhalt

## Wärmetechnische Grundlagen

- 1.1 Aufgaben einer Raumheizung
- 1.2 Das Prinzip Konvektionsheizung
- 1.3 Das Prinzip Strahlungsheizung

## Flächenheizung

- 2.1 Arten von Flächenheizungen
- 2.2 Fußbodenheizung
  - Max. Oberflächentemperaturen
  - Daten und Fakten
  - Ausführungsarten
  - Heizrohre und Zubehör
  - Hydraulischer Abgleich
  - Fußbodenbeläge

## Fazit



# Wärmetechnische Grundlagen

## 1.1 Aufgaben einer Raumheizung

- Sicherstellung eines behaglichen und hygienischen (Wohn-) Raumes für eine optimale körperliche und geistige Leistungsfähigkeit
- Temperaturdifferenzen für thermische Behaglichkeit:
  - Zwischen Wandoberfläche und Raumluft weniger als 4 K
  - Raumluft zwischen Fuß- und Kopfhöhe weniger als 3 K
- Bis zu einer Höhe von 1,50 m soll die Raumlufttemperatur in Aufenthaltsräumen 20 °C bis max. 24 °C betragen.
- Permanenter Ausgleich von jahreszeitlichen Temperaturschwankungen und Wärmeverlusten

# Wärmetechnische Grundlagen

## 1.2.1 Das Prinzip Konvektionsheizung in Wohnräumen

- Von einer Heizfläche erwärmte Luft strömt aufgrund Ihrer geringeren Dichte nach oben an die Raumdecke, wo sie sich verteilt und abkühlt. Dadurch schwerer geworden sinkt sie zum Fußboden und strömt zum Heizkörper zurück. Es bildet sich eine Luftwalze.
- Vorteile:
  - Flinke Aufheizung der Raumluft
  - Geringere Investitionskosten

# Wärmetechnische Grundlagen

## 1.2.2 Das Prinzip Konvektionsheizung in Wohnräumen

- Nachteile:
  - Träge Aufheizung der Raumumschließungsflächen
  - Behaglichkeit wird durch unangenehme Abstrahlung von Körperwärme an kalte Außenwände beeinträchtigt
  - Umwälzung von staubbelasteter Raumluft
  - Bei Aufstellung des Heizkörpers an einer Innenwand verstärkt sich die unangenehme Umluftströmung
  - In der Regel höhere Systemtemperaturen von 70/55 °C erforderlich

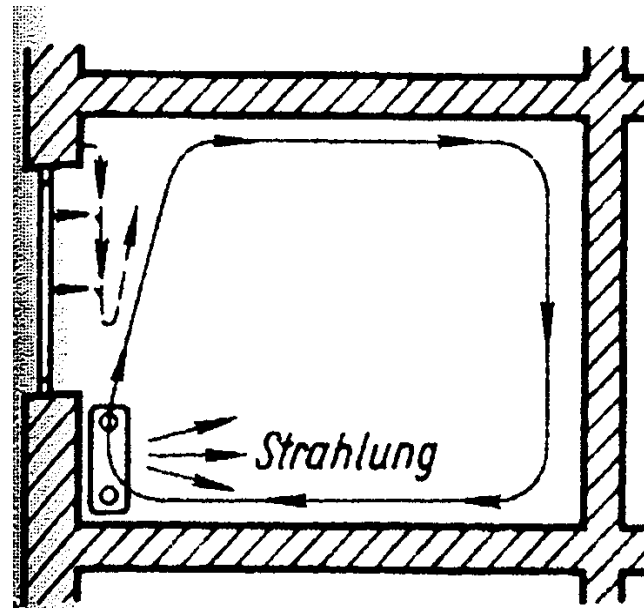
# Wärmetechnische Grundlagen

## 1.2.3 Das Prinzip Konvektionsheizung in Wohnräumen

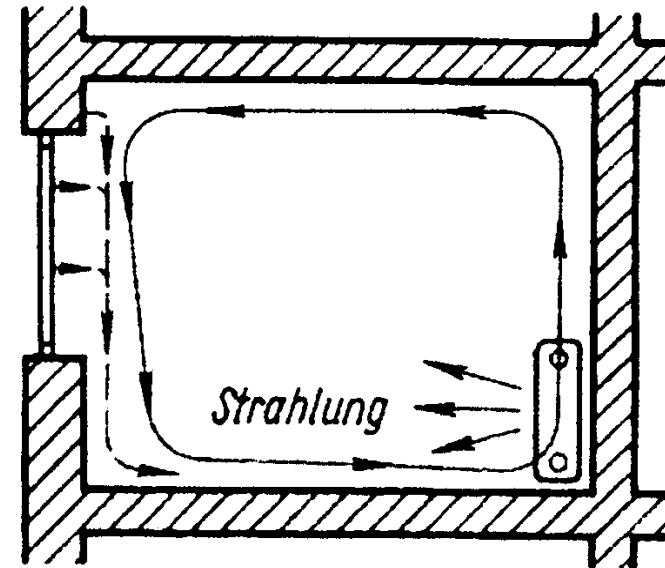


# Wärmetechnische Grundlagen

## 1.2.4 Das Prinzip Konvektionsheizung in Wohnräumen



*Heizkörper unter dem Fenster*



*an der Innenwand*

# Wärmetechnische Grundlagen

## 1.3.1 Das Prinzip Strahlungsheizung in Wohnräumen

- Wärmestrahlung wird von festen Körpern, Flüssigkeiten und einigen Gasen emittiert und absorbiert.
- Die ausstrahlende Heizfläche wandelt Molekularenergie in Strahlungsenergie um.
- Der bestrahlte Körper erwärmt sich durch Umwandlung von Strahlungsenergie in Molekularenergie.
- Vorteile:
  - Erwärmung der Raumluft durch Wände, Decken und Mobiliar, niedrigere Raumlufttemperatur
  - Geringere Wärmeverluste des beheizten Raumes
  - Keine Umwälzung von staubbelasteter Luft

# Wärmetechnische Grundlagen

## 1.3.2 Das Prinzip Strahlungsheizung in Wohnräumen



- Nachteile:
  - Träge Aufheizung des Raumes
  - Höhere Investitionskosten
  - Höhere Anforderungen an Planung und Ausführung
  - Höhere Anforderungen an Einregulierung und Wartung

# Wärmetechnische Grundlagen

## 1.3.3 Das Prinzip Strahlungsheizung in Wohnräumen



# Flächenheizung

## 2.1.1 Arten von Flächenheizungen

- Flächenheizungen sind Niedertemperaturheizungen (Niedrige Vorlauftemperaturen von 35 °C (Neubau) bis max. 60 °C (Altbau))
- Arten von Flächenheizungen:
  - Fußbodenheizung
  - Wandheizung
  - Deckenheizung
- Vorteile:
  - Kein Platzbedarf für Raumheizkörper
  - Keine Staubansammlung auf Heizkörpern
  - Geringere Systemtemperaturen
  - Optimale Temperaturverteilung

# Flächenheizung

## 2.1.1 Arten von Flächenheizungen

- Nachteile:
  - Größere Trägheit, daher etwas schlechter regelbar
  - Nachträgliche Änderungen des Heizsystems sind nur mit hohem Kostenaufwand möglich

# Flächenheizung

## 2.2.1 Maximale Oberflächentemperaturen

- Max. Temp. OkFFb im Daueraufenthaltsbereich:  
29 °C (Raumlufttemp. 20 °C + 9 K)



# Flächenheizung

## 2.2.2 Maximale Oberflächentemperaturen

- Max. Temp. OkFFb im AW-Randbereich:  
35 °C (Raumlufttemp. 20 °C + 15 K)



# Flächenheizung

## 2.2.3 Maximale Oberflächentemperaturen

- Max. Temp. OkFFb im Bad:  
33 °C (Raumlufttemp. 24 °C + 9 K)



# Flächenheizung

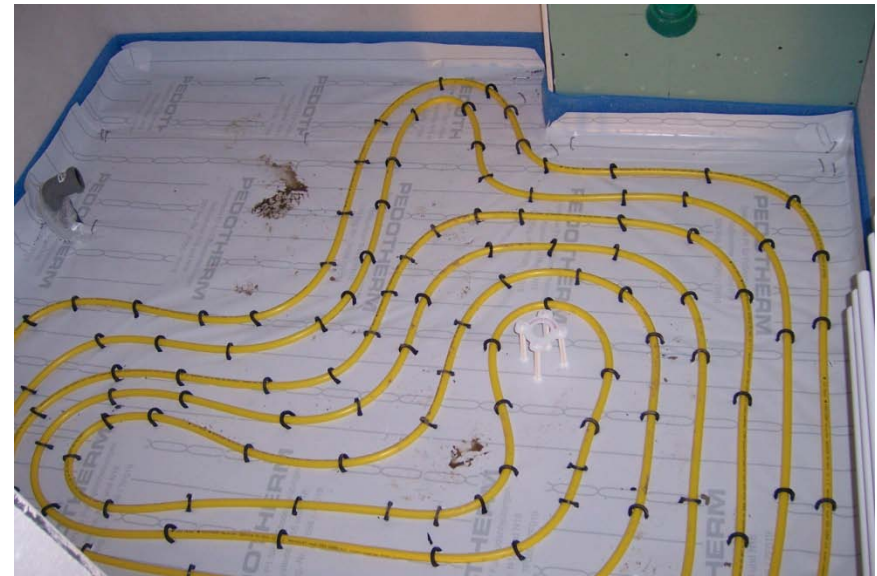
## 2.2.4 Fußbodenheizung – Daten und Fakten

- Wärmeabgabe erfolgt über den Fußboden nach oben in den Raum durch Konvektion (ca. 30 %) und Strahlung (ca. 70 %)
- Wärmeabgabe nach unten wird durch eine Wärmedämmschicht blockiert
- Bei 27 °C OkFFb und Raumlufttemp. 20 °C beträgt die Wärmeleistung 70 bis 80 W/m<sup>2</sup>
- Vorteil:
  - Wärmephysiologisch optimal => warme Füße, kühler Kopf
- Nachteil:
  - 20 bis 40 % höhere Investitionskosten gegenüber konventionellen Heizkörpern

# Flächenheizung

## 2.2.5 Ausführungsarten von Fußbodenheizungen

- Allgemein:
  - Die Verlegeabstände zwischen den Rohrschlangen betragen in der Regel 50 bis 200 mm
  - Randdämmstreifen zur Aufnahme der Wärmeausdehnung und zur Begrenzung der Wärmeleitung an Wände erforderl.



# Flächenheizung

## 2.2.5 Ausführungsarten von Fußbodenheizungen

- Allgemein:
  - Flächen größer 30 m<sup>2</sup> und einzeln geregelte Heizzonen (i.d.R. Räume) benötigen Dehnungsfugen



# Flächenheizung

## 2.2.5 Ausführungsarten von Fußbodenheizungen

- Nassverlegung (Standard):
  - Heizestrich auf Dämmschicht: Heizrohre sind im Estrich (Zement- oder Anhydritestrich) verlegt und auf Trägermatten mit Schellen oder Klipsen befestigt oder in Noppenplatten eingebracht



# Flächenheizung

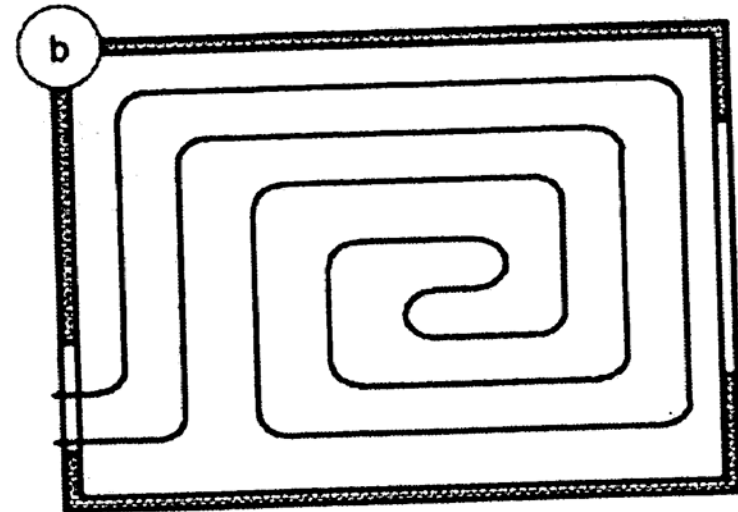
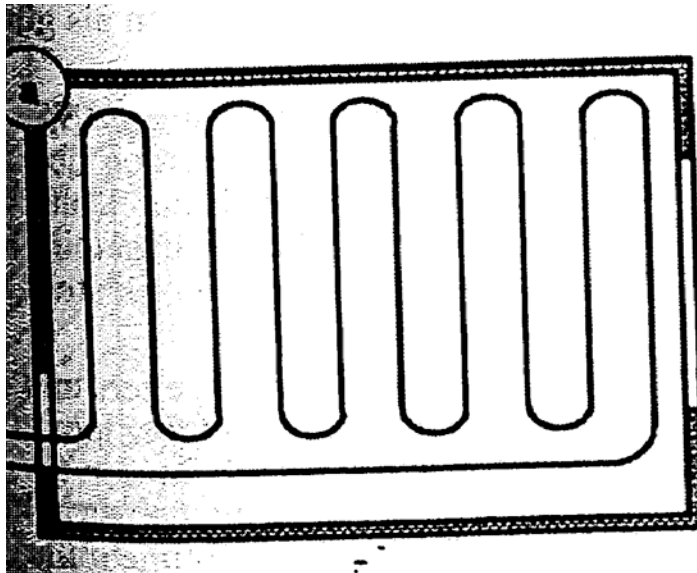
## 2.2.5 Ausführungsarten von Fußbodenheizungen

- Trockenverlegung:
  - Die Heizrohre werden auf vorgefertigten Hartschaummatten in Rillen oder Kanälen verlegt ohne Berührung des Fließestrichs oder der Trockenplatten
  - Geringere Aufbauhöhe
  - Verwendung überwiegend im sanierten Altbau

# Flächenheizung

## 2.2.6 Heizrohre und Zubehör

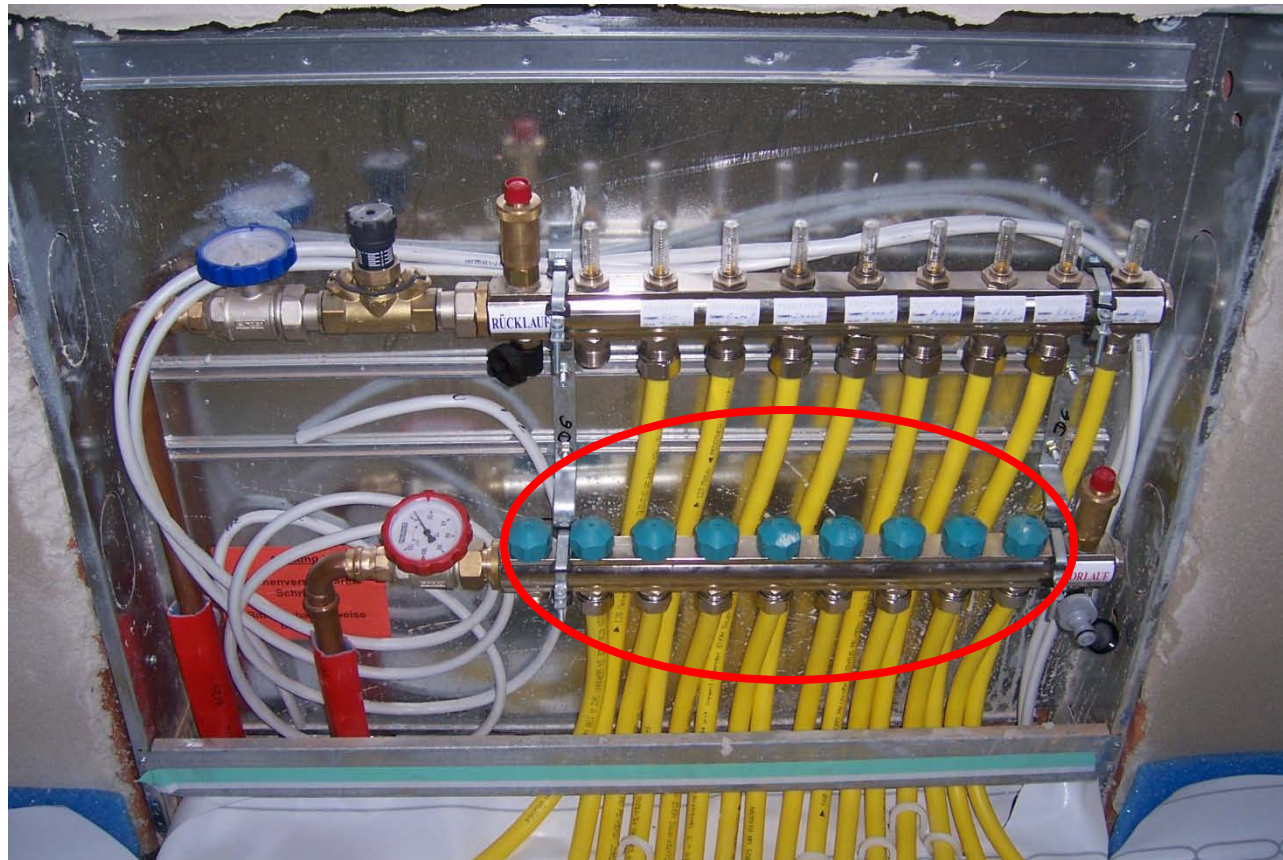
- In der Regel werden vernetzte Kunststoffrohre von der Rolle (80 bis 120 m lang) verwendet.
- Die Heizrohre werden in Schlangen oder Spiralen (Standard) im Beton, Estrich oder Hohlräumen verlegt.



# Flächenheizung

## 2.2.6 Heizrohre und Zubehör

- Heizkreisverteiler müssen mit Absperr- und Regeleinrichtungen versehen sein. Hier fehlen noch die Stellmotoren.



# Flächenheizung

## 2.2.6 Heizrohre und Zubehör

- Hier fehlen die Durchflussmesser für den hydraulischen Abgleich!



# Flächenheizung

## 2.2.7 Hydraulischer Abgleich

- Unter der hydraulischen Einregulierung versteht man die Begrenzung des Wasservolumenstroms auf den Wert, welcher dem Wärmebedarf des zu beheizenden Raumes oder einer Teilanlage entspricht.
- Der hydraulische Abgleich von Rohrleitungen in Gebäuden ist eine ökonomische und ökologische Notwendigkeit! Dies wird auch in DIN-Normen und Verordnungen (z.B. EnEV) gefordert.
- Vorteile des hydraulischen Abgleichs:
  - Energieeinsparung
  - Umweltschutz
  - Komfort (keine Über- und Unterversorgung, keine Geräusche)

# Flächenheizung

## 2.2.8 Fußbodenbeläge

- Rangfolge der Wärmeleitfähigkeit verschiedener Fußbodenbeläge:
  - Marmor (beste Wärmeleitfähigkeit)
  - Fliesen
  - Parkett
  - Linoleum
  - PVC
  - Korklinoleum
  - Teppich (schlechte Wärmeleitfähigkeit)

- Flächenheizungen
  - steigern das Behaglichkeitsempfinden
  - benötigen niedrigere Systemtemperaturen
  - verbessern das Raumklima
  - sind in Verbindung mit Solarthermie oder Geothermie und einer sehr guten Wärmedämmung besonders effizient
  - müssen sorgfältig geplant und ausgeführt sein
  - sparen nur dann Energie, wenn alle Randbedingungen wie z.B. fachgerechte Bemessung, fachgerechte Einregulierung, passender Wärmeerzeuger, sinnhafte Nutzung usw. erfüllt sind