

Energetische Gebäudesanierung, Raumbeheizung, Kondensat-/Schimmelschutz und Trockenlegung durch Einsatz von Sockelheizrohren (Temperieranlage)



Bild 1

Fallbeispiel: Nicht unterkellertes Altbau-Wohnraum

- ungedämmte Altziegel-Wände, Stärke 40 cm; ungedämmter Boden; Verbundfenster)
- bisher Ofenheizung

Das Bild zeigt das Konzept für Raum mit Fensternischen und erhaltenem Altputz. Ziel: Schlitzung nur am Sockel der opaken Bereiche, Brüstungsregister ohne Schlitzung auf Altputz, das dann bündig bei- und fein überputzt wird. Im Beispiel stellte sich heraus, dass der Altputz nicht haltbar war.

Neubau: Massivwände monolithisch (z. B. 30 cm Ziegel, nicht porosiert, Kalksandstein, Beton), Rohrmontage ohne Schlitzung auf Rohwand, Einputzen im Spritzverfahren möglich (Putzstärke 20 – 22 mm, Abziehen über Putzschienen)

1.1 Temperieranlage (Rohrkonzep):

- 1. Rohr:** **Trockenlegung (nur in Kellern und nichtunterkellerten Erdgeschossräumen)**
Einzelrohr Ø 18 mm, („Vorlauf“ an den Außenwandsöckeln einer Geschosshälfte, „Rücklauf“ an den zugehörigen Trennwandsöckeln)
Regelung mit Rücklauftemperaturbegrenzer (RTL).

Bei mineralischen Belägen auf dem unter Pkt. 2.2 angegebenen Bodenaufbau ist die optimale Montagehöhe des Rohrs = Seitenkante Plattenbelag.
Ganzjährige Betriebsbereitschaft. In der Heizperiode keine zusätzliche Leistung der Wärmequelle erforderlich, da das 1. Rohr die Sockelheizschleife entlastet. Der Wärmebedarf im „Sommer“, der zur Ausschaltung von Schäden durch aufsteigende Feuchte und von Nachteilen in Folge der Erdberührung von Raumhüllflächen (geringe Temperatur- und hohe rel. Luftfeuchte) anfällt, wird durch die Materialtrocknung (Dämmeffekt) der Temperieranlage auf 5 – 15 W/m gesenkt bzw. entfällt phasenweise wegen der besseren Speicherung der Tagesstrahlung in den

trockenen Sockeln ganz. Der Wärmebedarf für den Sommerbetrieb beträgt ca. 7 % des Gesamt-Jahresbedarfs.

2. + 3. Rohr: **Sockelheizschleife („Grundwärmebedarf“), Ø 15 mm, über mehrere Räume einer Fassade bzw. über die Räume einer Geschosshälfte gehend, Regelung mit RTL.**
Bei Holzböden mit Fußleiste 2. Rohr knapp über Fußleiste.

4. Rohr: **„Einzelraum-Heizkörper“, Ø 12 mm, Regelung mit Heizkörperthermostat (HKT)**
Im Beispiel ein Rohr für 4 Fenster mit je 3 Brüstungsumwegen.

1.2 Installation/Hydraulik

Die Erfahrung seit 1983 erlaubt folgende Aussagen: Die Verwendung blanker Kupferrohre (geringster Rohrdurchmesser wegen geringer Wandstärke) erwies sich als vorteilhaft und wirtschaftlich (Putz s. 1.3). Die Installation kann gegenüber dem kostenaufwendigen üblichen Standard wesentlich vereinfacht werden. Doppelrohre werden mit einer Fixbride befestigt, die die Rohre an die Bauteiloberfläche drückt (1 Schraube für 2 Rohre, Rohrabstand = Steghöhe = 3 cm). Da jede Schleife einen eigenen Thermostaten erhält, sind weder eine Verlegung „nach Tichelmann“ (Ziel: gleiche Rohrlängen), noch Armaturen zum Massenstromabgleich erforderlich. Stockwerksverteiler (und entsprechende Kästen) entfallen daher. Es genügen Steigleitungen mit geringem Durchmesser (22 bis 28 mm). Wegen des Wärmestaus in trockenem Mauerwerk können sie ohne Dämmung mit geringer Putzüberdeckung (20 mm) in Wandschlitz geringer Tiefe (max. 50 mm) verlegt werden. Im Hauptvorlauf nach dem Kessel 1 Gasabscheider (z. B. Flamcovent). Hinter dem T-Stück der Rücklaufeinbindung der Brüstungsleitung (4. Rohr) des letzten Raums einmalig Heizkörper-Rücklaufverschraubung (HKV) in der Sockelschleife, dadurch sichere *Befüllung* der Leitungen: *Sockelheizschleife*: HKTs der Brüstungsleitungen zu, HKV auf; *Brüstungsleitungen*: jeweiliger HKT auf, andere zu, HKV zu) und sichere *Spülung* bei Luft in einer Brüstungsleitung (analog Befüllung: jeweiliger HKT auf, andere zu, HKV zu. Bei vollem Pumpendruck wird die Luft dank der kleinen Rohrdurchmesser ohne Frischwasserbedarf zum Gasabscheider befördert).

Zur Gewährleistung der Durchströmung der 4. Rohre im Heizbetrieb wird die HKV zur Druckerhöhung in der Sockelschleife um ca. 1 Drehung zuge dreht. Die Unterteile der Thermostat-Ventile und der HKV werden eingeputzt (UP-Kästen nicht erforderlich), so dass nur die T-Köpfe bzw. die HKV-Kappe aus dem Putz ragen

1.3 Einputzen

Alle Innenputzarten sind ohne Korrosionsgefahr verwendbar. Putzstärke vor seitlichem Rohrscheitel der Rohre 2 – 4: 10 +/- 5 mm (Schlitztiefe = RohrØ+5 mm).

Zur Vermeidung von Putzrissen werden vor dem Einputzen der Rohrstecken bei kalten Rohren raumweise frische Putzbatzen an allen Richtungsänderungen/Bögen angebracht und die Ventile geöffnet (Vorlauf ca. 60°C). Nach ca. 10 Minuten bzw. nach Eintritt von ca. 45°C am Rohrende (heißes Gefühl beim Anfassen) ist die dem maximalen Betriebszustand entsprechende Rohrauslängung eingetreten, die sich an den Bögen summiert. Durch die daraus folgende Bewegung der Bögen entstehen in den feuchten Batzen die für den späteren Winterbetrieb ausreichenden Hohlräume.

2. Sanierungskonzept:

Dank Temperieranlage entfallen die üblichen Sanierungsmaßnahmen, da ihre Zwecke physikalisch erreicht werden:

- Keine Wärmedämmung an Wänden und Böden, keine Abgrabung zur Fundamentisolierung und Drainage. Stattdessen verdichteter Boden am äußeren Wandsockel mit leichtem Gefälle vom Gebäude weg, abgedeckt z. B. mit Plattenstreifen
- Kein Bodenaushub zur Herstellung von „kapillarbrechender Schicht“ und Bodendämmung, die bei Sockelbeheizung überflüssig sind; keine Feuchtesperre am Boden, kein schwimmender Estrich. Stattdessen Sauberkeitsschicht ohne Trennfolie auf dem gewachsenen Boden, mineralischer Belag auf Dickbett oder Ausgleichsmörtel, darin zur Bodentemperierung in Wohnräumen ein Umweg des Rücklaufs des 1. Rohrs (max. 1 Rohr pro m Raumbreite,

Rohrüberdeckung = Plattenstärke, möglichst nicht stärker als 20 mm). Bei Holz-Hohlraumböden wie Dielenböden keine Leitung in der Fläche erforderlich.

- Kein Sanierputz. Trotz Bodensalzen in den Wandsöckeln ist Normalputz ausreichend (im Beispiel Kalkputz).

Bei Kasten- oder Verbundfenstern ist nach Reparatur und Abdichtung der Altfenster keine Wärmeschutzverglasung erforderlich (optimal: oberes Rohr unter den Fensterstock schwenken).

3. Ergebnis:

- Energetische Gebäudesanierung im Sinne von § 24 (2) der EnEV („Erreichen des Ziels der VO durch andere als in ihr vorgesehene Maßnahmen“)
- Zug- und staubfreie Raumbeheizung (Strahlungsklima, Raumtemperatur min. 20 °C, keine zu trockene Luft)
- Keine Verstaubung der Raumschale, keine Gefahr der Kondensation und der Schimmelbildung
- Keine Beschränkung der Möblierung (bei Schränken etc. an Außenwänden für den Auftrieb 1,5 cm Wandabstand einhalten; bei Arbeitsflächen in Außenwandkontakt - z. B. in Küchen - oberhalb der Platte 1 Rohrleitung, z. B. die 4. Leitung, unter Fliesen oder Putz).



Bild 2a

Alternative Rohrverlegung mit den gleichen Zielen des Beispiels in Bild 1.

Konzept für Neubau- Rohwände bzw. für Bestandswände, deren Altputz schadhaft ist.

- Der Rohrabstand geht auf die Absicht des Installateurs zurück, ein „Strahlungsregister“ auszubilden. Da aber bei Verwendung der Doppelrohr-Fixbride (Rohrabstand = Steghöhe = 3 cm) die Putzoberfläche über dem Zwischenraum zwischen den Rohren - im Gegensatz zur Verlegung mit größerem Rohrabstand - nur wenige Grad kälter als über den Rohren ist, ist die

Heizwirkung (Strahlungsabgabe, Auftriebsbildung) des beheizten Putzstreifens nicht geringer als bei größerem Rohrabstand – bei halbem Montageaufwand (1 Schraube für 2 Rohre)!



Bild 2b

Wand von Bild 2a, 1 Std. nach Auftrag eines Maschinenputzes (handelsübliche Innenputzmischung: Kalkgipsputz 150):

- Beginn der Putztrocknung des bei leicht warmen Rohren (30 °C) aufgetragenen Putzes. Vor dem Wandverputz war die Rissicherheit hergestellt worden, indem die Einzelschleifen aufgeheizt wurden nach Auftrag von Putzbatzen an ihren Rohrbögen: Durch die auslängungsbedingte Bewegung der Bögen in den frischen Batzen werden dort Hohlräume hergestellt, so dass Zwängspannungen vermieden werden und weder eine Polsterung der Bögen, noch das Einlegen von Putzgittern im Rohrbereich erforderlich ist.

Temperierung von Außentüren (Bilder 2a - 3, 4c, 4d)

- Im Leibungsbereich ist eine mineralische Abdeckung (Bild 3: Schieferplatten, 2,5 cm stark) der die Tür kreuzenden (Bild 2a, 4 c) im Mörtelbett der Platten in Kontakt mit deren Unterkante verlegten Heizrohren erforderlich.
- Holzbeläge enden vor dem Leibungsbereich (Dämmwirkung zu stark)
- Bei mineralischem Bodenbelag wird der Belag in den Leibungsbereich geführt.



Bild 3

Minimalfall (Bilder 4a - 4e): Ersatz eines Heizkörpers (Bild 4a: Westwand, Anschlüsse Südwand) und eines Unterflurkonvektors (ebenfalls Westwand, unter Terrassentür) in einem nichtunterkellerten Wohnraum ohne Bodendämmung durch ein Rohr (\varnothing 15 mm), das West- und Nordwand (Bild 4a+4b) am Sockel und in Brüstungsebene in einem 3 cm hohen, 2,5 cm tiefen Schlitz abfährt (Nutzung der Anschlüsse des Bodenkonvektors). Ausbildung von 2 Rohrregistern durch Umwege unter Tür (Bild 4c) und Fenster.



Bild 4a



Bild 4b



Bild 4c

Nach Ausbau des Bodenkonvektors wurde der Schacht verfüllt und ein Estrich mit 2 Niveaus ausgebildet:

- vorn so hoch, dass das Parkett bündig mit der Altfläche ergänzt werden konnte
- im Leibungsbereich so hoch, dass die Abdeckung des Rohrregisters mit Solnhofer Platten niveaugleich mit dem Parkett möglich war



Bild 4d: Endzustand Westwand



Bild 4e: Endzustand Nordwand

Henning Großschmidt, Thermische Bauphysik

Tratstraße 11, 82347 Bernried
Fon: 08158 - 905 65 65
Mobil: 0160 - 590 28 05
Fax: 08158 - 99 32 58
h.grossschmidt@fitec.de