

# Praktisch und funktional

Ein Musterbeispiel zeitgemäßer Energieerzeugung und Verteilung findet sich im neuen Kompetenzzentrum der SHK Innung Schweinfurt. Hier wird für Heizung und Warmwasserbereitung modernste Anlagentechnik verwendet und in Funktion demonstriert. Neben großzügigen Werkstätten bietet das Gebäude Möglichkeiten, aktuelle Techniken der Hausinstallation eindrucksvoll aufzuzeigen.

Die Innung für Sanitär- und Heizungstechnik Schweinfurt bietet neben überbetrieblichen Ausbildungskursen für Lehrlinge auch Weiterbildungskurse für Gesellen und Meister sowie Spenglerkurse an. Die von der Handwerkskammer Schweinfurt angemieteten Räume reichten für die Durchführung dieser Maßnahmen nicht mehr aus. Besonders die Werkstätten erwiesen sich als zu klein und geeignete Büroräume für Beratungsgespräche fehlten ganz. Ein neues, eigenes Energie- und Informationsgebäude wurde unter den Gesichtspunkten geplant, wie sich die Innungsverantwortlichen – allen voran Geschäftsführer Josef Bock und Innungsoberrmeister Berthold Sterzinger – künftige Innungsarbeit vorstellen. Neben großzügig gestalteten Werkstätten findet man im neuen Domizil Möglichkeiten, zeitgemäße Techniken der Hausinstallation eindrucksvoll zu demonstrieren.

### Fassadenbekleidung in moderner Klempnertechnik

Schon bei der Außengestaltung zeigt sich, daß eine Metallfassade nicht nur zweckmäßig ist, sondern einem Gebäude auch eine eigene Charakteristik geben kann. Mit verschiedenen Formaten und Verarbeitungstechniken wurden „Tecu Patina“-Ta-

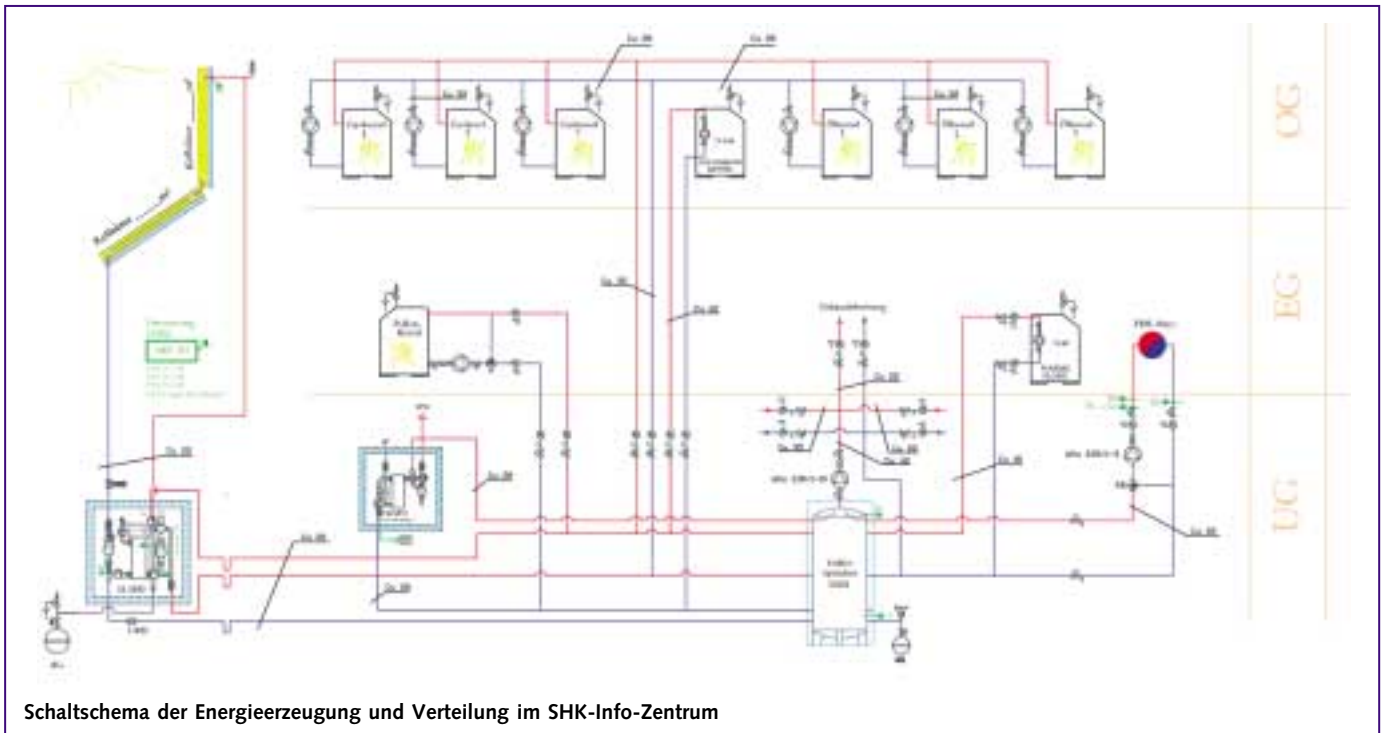


Die Fassadenverkleidung aus Tecu Patina und Tecu Zinn sowie Solar Kollektoren sind markante Gestaltungsmerkmale des Gebäudes

felnen von KME angebracht und Solarkollektoren zur Wärmeengewinnung in Fassade und Vordach integriert. Der an der Außenfassade montierte Edelstahlkamin ist nicht nur funktional, sondern fügt sich als Gestaltungselement in das Erscheinungsbild der Fassade ein. Das Kernstück der Haustechnik-Anlage bildet ein 1500 Liter Pufferspeicher, in den die über verschiedenste Wärmeerzeuger erzeugte Wärme abgeführt wird. Nahezu kostenlose Energiequellen nutzt dabei die Solaranlage. In einer Anlage zur kontrollierten Raumlüftung wird die Zuluft energiesparend mit einer 9 kW Wärmepumpe erwärmt. Wirtschaftlich wird bei Bedarfsfall mit einem 28 kW Brennwertgerät im Gasbetrieb geheizt. Für Schulungszwecke beispielsweise bei Gas- und Ölfeuerungskursen, aber auch zu Demonstrationszwecken stehen sechs moderne Öl- und Gas-Kessel, Thermen und ein Pellets-Kessel zur Verfügung. Die hier erzeugte Wärme wird über den Pufferspeicher in das Heizsystem eingespeist. Als Brauchwasser, beispielsweise für WC-Spülung und Gartenbewässerung, wird Dachablaufwasser genutzt.

### Nutzung der Solaranlage für Warmwasser und Heizung

Thermische Solarenergie wird über zwölf m<sup>2</sup> Flachkollektoren erzeugt und zur Unterstützung der Heizungsanlage in das Heizungssystem eingespeist. Die Anlage liefert auch bei wenig Sonne wertvolle Energie für die Niedrigtemperaturheizung. Verteilt wird die Wärme über die Flächenheizungssysteme „Cuprotherm“-Fußbodenheizung und „Hypoplan“-Wandheizung mit diffusionsdichten Kupferrohren. Da in den Kollektoren bis zu 300 °C und in den Anschlußleitungen teilweise bis zu 160 °C erreicht werden können, müssen alle Materialien für diese hohen Temperaturbereiche geeignet sein. Die Auswahl von temperaturbeständigen Materialien ist besonders beim Rohrsystem, der Verbindungstechnik, bei Dichtungen und der Wärmedämmung von Bedeutung. Die Komponenten wurden dabei auf Dauertemperaturen von >130 °C ausgelegt. Mit besonderer Sorgfalt erfolgte die Bemessung des Ausdehnungsgefäßes nach DIN 4807 und des Sicherheitsventils nach DIN 4757 T 1. Die sicherheitstechnischen



Anforderungen an Solaranlagen werden künftig in den neuen europäischen Normen EN 12 975, 12 976 und 12 977 beschrieben. Als Wärmeträgermedium ist der Solarkreis mit einem Propylenglykol-/Wassergemisch gefüllt. Als Rohrleitungswerkstoff wurde Kupfer bevorzugt. Im Schacht ist „Osnasol“

von KME und im Keller „Sanco“ mit einer hochtemperaturbeständigen Isolierung verlegt. „Osnasol“ ist ein komplett ummanteltes und wärmegeädmmtes Rohrbündel inklusive einer Kabelleitung zur Steuerung der Anlage. Vor- und Rücklaufleitung bestehen aus weichen Kupferrohren vom Ring in der Abmessung 18 x 1 mm. Das Rohrbündel konnte ohne Nachisoliation und zusätzlicher Kabelverlegung im Schacht verlegt werden. Nur am Kollektor und am Solarspeicher im Keller waren Verbindungsstellen nötig. Die Verbindungen sind hartgelötet und gepreßt. Vor Inbetriebnahme ist die Anlage mit einem Wasser-/Luftgemisch gespült worden. Der Anlagenbetriebsdruck wurde gemäß Herstellerempfehlung auf 2,8 bar eingestellt. Schon bei der Inbetriebnahme bei Sonnenschein und minus 2 °C Außentemperatur konnte die Wirksamkeit der Anlage demonstriert werden. Temperaturanzeigen an verschiedenen Meßpunkten und ein Wärmemengenzähler sollen letzte Zweifler von der Solarenergie überzeugen.

Je niedriger die Temperatur der Heizfläche und je höher der Anteil der Strahlungswärme ist, desto größer ist die thermische Behaglichkeit. Unter Nutzung der zukunftsorientierten Technologie moderner Wärmeerzeuger bieten Flächenheizungssysteme hohe Jahresnutzungsgrade. Der Jahresnutzungsgrad drückt in Prozenten aus, wieviel der eingesetzten Energie innerhalb eines Jahres wirklich in Wärme umgesetzt wird. Das diffusionsdichte Kupferrohr der im Gebäude eingesetzten „Cuprotherm“-Fußbodenheizung ist durch einen schützenden Kunststoffmantel zusätzlich gegen mechanische Beschädigungen geschützt. Bei Kupferrohren tritt keine Sauerstoffdiffusion auf, daher auch kein Verschlammen der Anlage. Systemtrennung oder gar Inhibieren erübrigt sich beim Einsatz von „Cuprotherm“. Die Fußbodenheizung wurde auf eine maximale Vorlauftemperatur von 45 °C ausgelegt, wäre aber auch in der Lage, z. B. die in Brennerlehrgängen erzeugte überschüssige Wärme abzuführen, wenn einmal der Pufferspeicher voll aufgeladen ist und keine Wärme benötigt wird. Die mit Fußbodenheizung ausgestatteten Räume befinden sich alle im Erdgeschoß. Bei den darunter liegenden Kellerräumen wie beispielsweise Werkstatt und Umkleieräume ist mit eingeschränktem Heizbetrieb zu rechnen. Als Unterbau ist gemäß der seit 1. Februar 2002 gültigen EnEV und EN 1264-4 mit entsprechender Dämmschichtdicke gedämmt worden.



Innungs-Geschäftsführer Josef Bock bei der Rohrverlegung der „Cuprotherm“-Fußbodenheizung

## Wärme aus dem Fußboden

Der hohe Anteil an Strahlungswärme bei der eingesetzten Flächenheizung verringert Luftbewegung und damit das Aufwirbeln von Staub und Schmutz. Darüber hinaus entzieht die Wärme den temperierten Flächen Feuchtigkeit und somit Bakterien, Schimmelpilzen und Hausmilben die Le-

## Wärmeleitwiderstand mittels System-Verbundplatte erfüllt

Der erforderliche Wärmeleitwiderstand wird mit der „Cuprotherm“-Systemplatte erfüllt. Die Verbundplatten haben eine aufgedruckte Rasterfolie und an zwei Seiten einen selbstklebenden Überlappstreifen. Durch das Verkleben entstand eine saubere und dichte Oberfläche. Auf diese Verbundplatten wurden die Heizrohre verlegt und mit dem Tacker befestigt. Großen Wert ist auf saubere Montage des Randdämm-



In verschiedenen Büroräumen wurde eine „Hypoplan“-Wandheizung installiert

streifens – besonders an den Stoßstellen und in den Ecken gelegt worden. Der Randdämmstreifen ist wesentlich für guten Trittschallschutz und ungehinderte Ausdehnung des Heizestrichs verantwortlich. Der „Cuprotherm“-Randdämmstreifen ist auf der Rückseite mit einem Selbstklebeband versehen. Aufwendiges Tackern erübrigt sich dadurch. Der flexible und bruchstabile Randdämmstreifen besitzt einen Knickfalz, der zum einen guten Stand verleiht und zum anderen ein Herausziehen beim späteren Abschneiden des Randdämmstreifens verhindert. Die Folienüberlappung wurde sorgfältig über die Systemplatte verlegt und damit ein dichter Unterbau geschaffen. Schall- und Kältebrücken durch Hinunterlaufen des Estrichs sind somit ausgeschlossen. Gemäß DIN 18380 VOB Teil C ist die Fußbodenheizung einer einstündi-

gen Dichtheitsprobe mit 10 bar Druck unterzogen worden. Über das Funktionsheizen bzw. Aufheizen nach 21 Tagen und das Austrocknen des Estrichs wurde ein Meßprotokoll erstellt. Danach ist zunächst mit einer konstanten Vorlauftemperatur von 25 °C drei Tage und danach vier Tage mit der maximalen Vorlauftemperatur 60 °C funktionsgeheizt worden. Da der Bau zwischenzeitlich stark ausgekühlt war, mußte im weiteren Verlauf mit der Fußbodenheizung der Neubau geheizt werden. Nach Prüfung der Belegreife durch den Fliesenleger konnte der Fliesenbelag, mit hydraulisch erhärtendem Dünnbettmörtel nach DIN 18 156 aufgebracht werden. Die Steuerung der Fußbodenheizung erfolgt über Außentemperaturregelung. Zusätzlich werden die einzelnen Räume über Raumthermostate geregelt. Dabei werden z. B. im Büro vier Stellantriebe von einem Raumthermostaten angesteuert. Der elektrische Anschluß erfolgte über den „Cuprotherm“-Regelverteiler „fermatic 230V“.

## Strahlungswärme aus der Wand

In verschiedenen Büroräumen der Innung wurde eine „Hypoplan“-Wandheizung installiert. Hier soll die eingebaute Wandheizung im Sommer auch als Kühlung getestet werden. Genau wie beim Heizen, erfolgt auch das Kühlen über reinen Strahlungsaustausch und damit zugluftfrei. Durch das Kupferrohrregister wird Kaltwasser geleitet, der Heizputz kühlt ab, es entsteht bei sommerlicher Hitze ein angenehmes Raumklima. Die „Hypoplan“-Wandheizung ist – wie die „Cuprotherm“-Fußbodenheizung – auf eine Vorlauftemperatur von 45 °C ausgelegt. Das eingesetzte System läßt allerdings Vorlauftemperaturen von 65 °C zu, so daß auch hier überschüssig erzeugte Wärme abgeführt werden kann. Durch die eingesetzten Materialien zeichnet sich das „Hypoplan“-System vor



Rohrkreuzfittings zum Pressen und Löten ermöglichen das Kreuzen der Rohre auf einer Ebene und sind gleich isoliert

allem durch gute Regelbarkeit aus. Die geringe Putzdicke und die formschlüssige Einbettung der blanken Kupferrohre spart nicht nur Materialkosten beim Putz, sondern gewährleistet auch den Wärmeübergang vom Wärmeleiter Kupfer zum Putz. Durch die eingebaute „Unibox Plus“ mit RTB von Oventrop erfolgt eine Feinabstimmung der Wandheizung. Die Wandheizungsflächen wurden mit „Hypoplan“-Spezialputz in einer Lage naß in naß mit einer Putzdicke von etwa 20 mm verputzt.

## Dämmanforderungen nach EnEV

Im Kompetenzzentrum der SHK-Branche galt es peinlich genau die Anforderungen der geltenden Normen und Regelwerke bei der Dämmung von Rohrleitungen einzuhalten. Neben dem Wärmeschutz für warmgehende Leitungen nach EnEV hieß es ebenso den Brandschutz (Leitungsanlagen-Richtlinie LAR) und den Schallschutz nach DIN 4109 zu berücksichtigen. Je nach Anforderungen an die Medienleitungen und die Bereiche der Verlegeorte können sich Anforderungsprofile nach den Schwerpunkten Brand-, Schall- und Wärmeschutz in der Priorität verschieben. Die Dämmanforderungen für warmgehende Rohrleitungen werden im Anhang 5 Tabelle 1 der EnEV geregelt. Eine wesentliche Veränderung in der EnEV ist, daß nicht mehr von einem Wärmeverlust, sondern von der Begrenzung der Wärmeabgabe bei Rohrleitungen gesprochen wird. Im Kompetenzzentrum wurde das „Wicu\_extra“-System eingesetzt. Die Rohre sind mit einem Polyurethan-Schaum mit einer Wärmeleitfähigkeit  $\lambda = 0,025 \text{ W(mK)}$  bereits werkseitig gedämmt. Die Dämmschichtdicken der einzelnen Abmessungen entsprechen den Anforderungen der EnEV. Ausschlaggebend für die Entscheidung von „Wicu\_extra“ war, daß aufgrund der geringen Dämmschichtdicken platzsparend installiert werden konnte. Die Befestigung der Rohre erfolgte auf dem Mantel, ohne daß die Dämmung unterbrochen werden mußte. Die Keller- und Verteilleitungen wurden mit „Wicu\_extra“ Stangen 100 % und Leitungen im Fußbodenbereich mit Stangen 50 % ausgeführt, damit sind die Forderungen der EnEV erfüllt.

## Rohrkreuzfittings zum Kreuzen der Rohre auf einer Ebene

Neben den Flächenheizungssystemen werden eine Vielzahl von Räumen mit verschiedenen Heizkörpern beheizt. Die Verteilleitungen wurden allesamt in der Fuß-



Die Rohrinstallation wurde in „Copatin“, „Wicu\_extra“ und „Wicu“ ausgeführt

bodenkonstruktion mit „Wicu\_extra“ Rohren verlegt. Als Problempunkt hat sich immer wieder die Ausführung der Kreuzungsstellen von Rohren in der Fußbodenkonstruktion erwiesen. Wird die Kreuzung mit 45° Bogen oder Überbogen nach oben ausgeführt, werden höhere Ausgleichsschichten benötigt – was höhere Kosten verursacht –, Rohre ragen in die Estrich-

schicht – was häufig zu Rissen im Estrich führt – oder durch Luftsäcke werden Betriebsstörungen eingebaut. Die Folge vom Springen mit 45° Bogen oder Überbogen nach unten sind erforderliches Ausstemmen der Betondecke und nicht mehr entleerbare Wasser- bzw. Schlamm säcke und damit Betriebsstörungen. Eine vorschriftsmäßige und saubere Nachisolierung der Verbindungsstellen ist nicht möglich. Dabei gibt es für die Kupferrohrinstallation Rohrkreuzfittinge, sowohl zum Pressen als auch zum Löten. Diese ermöglichen das Kreuzen der Rohre auf einer Ebene und sind gleich mit der richtigen Dämmstärke isoliert.

## „Copatin“ als Rohrsystem für die Trinkwasserinstallation

Auf Grundlage von Verordnungen, z. B. AVB Wasser, Werksvertragsrecht, VOB, BGB und technischen Regeln galt es bei Planung und Ausführung der Trinkwasserinstallation die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten. Zudem war die ausschließliche Verwendung von Produkten mit DVGW Prüfzeichen ein weiteres Kriterium bei der Auswahl des geeigneten Rohrsystems. Nach Abwägen aller Vor- und Nachteile zwischen Edelstahlrohrsystemen und innenverzinntem Kupfersystem „Copatin“ haben sich die Verantwortlichen letztendlich für „Copatin“ entschieden. Rohre und Fittings wurden mit Preßfittingsystem verbunden. Hilfreich bei der Montage war der graue Kunststoffmantel des „Copatin“-

Rohres. Durch präzises Abisolieren des Mantels mit den Systemwerkzeugen wurde sofort sichtbar, wenn Rohr und Fitting nicht richtig zusammengesteckt sind. Zusätzlich bietet der Mantel einen Schutz gegen chemische und mechanische Beschädigungen von außen, vermindert die Tauwasserbildung, läßt sich gut von Kupferrohren unterscheiden und verbessert zudem die Optik in Verbindung mit verzinnnten Fittings.

Im Energie- und Informationsgebäude der SHK Innung Schweinfurt wird modernste Anlagentechniken in Funktion demonstriert. Neben großzügigen Werkstätten bietet das neue Domizil Möglichkeiten, zeitgemäße Techniken der Hausinstallation aufzuzeigen. Innungsmitglieder können künftig ihren Kunden verschiedenste Lösungen zur Energieeinsparung am Objekt vorzuführen. \*



Wolfgang Menzinger

ist Heizungs- und Lüftungsbaumeister. Seit 1986 ist er als Technischer Berater für Objektberatungen bei der KM Europa Metal AG, Osnabrück, in Süddeutschland tätig. Zahlreiche Fachveröffentlichungen von ihm, zum Thema Kupferrohrinstallation, wurden in der Vergangenheit in der Fachpresse und als DKI Sonderdruck veröffentlicht.