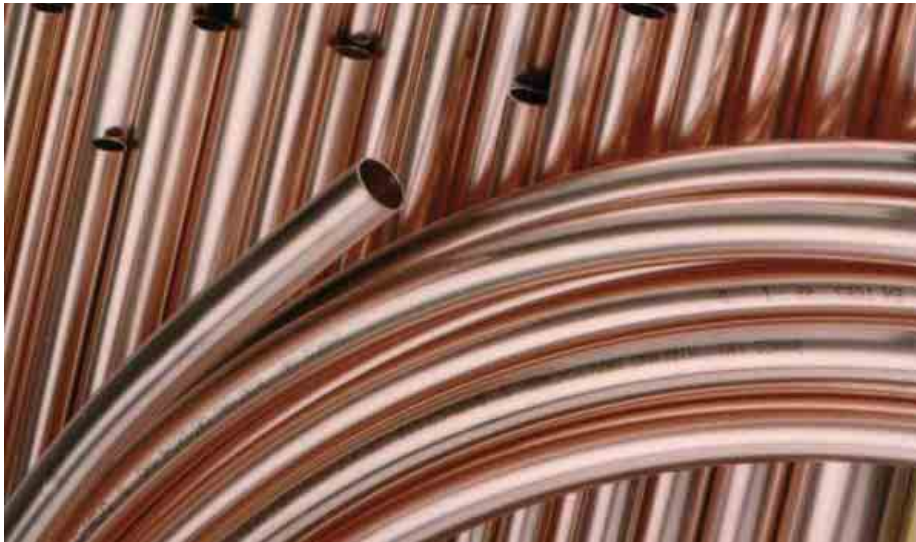




Kupfer in der Haustechnik

Kupfer eignet sich dank seines breiten Eigenschaftsspektrums für alle Einsatzbereiche in der Hausinstallation. Dabei sind sämtliche Installationskomponenten im Gegensatz zu vielen anderen Systemen untereinander kompatibel, d. h., es können Rohre und Fittings aller Hersteller unter Beachtung der entsprechenden Regelwerke miteinander kombiniert werden. Und auch aus hygienischer Sicht bleibt Kupfer der Werkstoff der Wahl.

Zahlreiche Materialeigenschaften von Kupfer prädestinieren den Werkstoff für den Einsatz in der Versorgungstechnik: Als Metall weist es eine hohe mechanische Festigkeit auf und widersteht so auch extrem hohen Druckbelastungen. Außerdem überzeugt das Material durch seine lange Lebensdauer und Verarbeitungsfreundlichkeit. Und der Umweltschutz wird gleich mitgeliefert: Die bei der Verarbeitung anfallenden Reste können bis zu 100 % recycelt werden. Die universelle Einsetzbarkeit von Kupfer bestimmt die Anzahl der zu beachtenden Regelwerke. Dabei sind weder mehr Regelwerke zu beachten als bei anderen Werkstoffen, noch sind die Verarbeitungstechniken komplizierter. Kupferanwendungen sind lediglich vielfältiger (Tabelle 1). Kupferrohre für die Installationstechnik sind in DIN EN 1057 (Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen) genormt und werden aus sauerstofffreiem, phosphor-desoxidiertem, 99,9 % reinem Kupfer „Cu-DHP“ (Werkstoffnummer CW024A) hergestellt.

Anspruchsvolle und hygienische Trinkwasser-Installation

Der Werkstoff Kupfer eignet sich hervorragend für die Trinkwasserinstallation: Da das Metall hermetisch dicht ist, schützen Kupferrohre vor störenden äußeren Einflüssen wie schlechtem Geschmack oder Geruch. Auch haben Krankheitserreger keine Chance einzudringen. So bleibt eine

gleich bleibend hohe Trinkwasserqualität gewährleistet. Sollten sich dennoch einmal Erreger wie beispielsweise Legionellen im Trinkwassersystem finden, so erweist sich die Desinfektion bei hohen Temperaturen immer dann als besonders effizient, wenn Kupferrohre verwendet worden sind (Bild ①).

Hygienische Probleme treten vor allem dort auf, wo über längere Zeit kein ausreichender Wasseraustausch stattfindet und Bakterien somit ausreichend Zeit für eine verstärkte Vermehrung haben (Bild ②). Daher ist oberstes Ziel einer hygienegerechten Planung, durch technische Maßnahmen einen regelmäßigen und vollständigen Wasseraustausch in allen Bereichen einer Trinkwasser-Installation zu ermöglichen. Gewährleisten kann ihn aber nur der Betreiber. Das heißt: Dimensionierung nach DIN 1988-3 (2) mit möglichst geringen Rohrrinnendurchmessern (generell sollte aus hygienischer Sicht im Zweifelsfall immer die kleinere Dimension gewählt werden) und Planung von möglichst kurzen Stichleitungen mit mindestens einem „Hauptverbraucher“ am Ende. In Privathäusern sind dies z. B. die Küchen mit Spül- oder Waschmaschinen, in Gebäuden mit Publikumsverkehr die öffentlichen Toiletten. Kann dies nicht gewährleistet werden, sind Ringleitungen empfehlenswert (vgl. DVGW-Arbeitsblatt W 551 „Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen“ (April 2004)).

Übrigens sind die für Warmwasserverteilsysteme vorgeschriebenen Temperaturuntergrenzen, wie KIWA-Studien belegen, keine Garantie für Legionellenfreiheit.

Wenn beispielsweise in Trinkwarmwasser-Zirkulationssystemen eine Temperatur von mindestens 55 °C im Rücklauf eingehalten wird – wie es die Regelwerke fordern –, sorgt nur eine Kupferrohrinstallation für eine permanente Desinfektion der Trinkwasserrohre. In Verteilnetzen ohne Zirku-

Tabelle 1

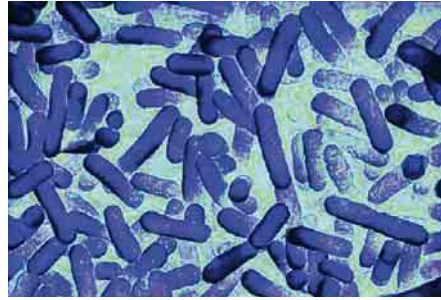
Eigenschaften von Rohrsystemen im Vergleich

	Kupferrohr	Edelstahlrohr	Stahlrohr	Kunststoffrohr	Verbundrohr
mechanische Festigkeit	+	+	+	–	–
Temperaturbeständigkeit	+	+	+	–	–
Zeitstandfestigkeit	+	+	+	–	–
Alterungsbeständigkeit	+	+	+	–	–
Diffusionsverhalten	+	+	+	–	+
Korrosionsverhalten	+	+	–	+	+
Wärmedehnung	+	+	+	–	○
Druckverlust der Rohrreibung	+	+	–	○	○

Bewertung: + sehr gut, o durchschnittlich, – weniger gut



① Wenn sich Legionellen im Trinkwassersystem befinden, erweist sich die Desinfektion bei hohen Temperaturen als besonders effizient. Hier haben Kupferrohre ihre besonderen Vorteile.



② Hygienische Probleme treten vor allem dort auf, wo über längere Zeit kein ausreichender Wasseraustausch stattfindet.



③ Fittings aus Kupfer weisen erheblich geringere Strömungswiderstände auf als Typen aus anderen Materialien.

lation, in denen eine Temperaturuntergrenze von 60 °C am Austritt des Trinkwassererwärmers bzw. 58 °C im gesamten System gilt, bietet die Verwendung von Kupferrohren gegenüber anderen Werkstoffen eine deutliche Sicherheitsreserve. Installationsbauteile aus Kupfer können in allen Trinkwässern (gemäß der jeweils geltenden Trinkwasserverordnung) eingesetzt werden. Zusätzlich müssen jedoch die Anforderungen der DIN 50930-6 erfüllt werden. Demnach kann Kupfer ohne weitere Einzelfallprüfung eingesetzt werden, wenn

- der pH-Wert des Trinkwassers größer oder gleich 7,4 ist oder
- im Bereich von pH 7,0 bis < pH 7,4 der TOC-Wert 1,5 mg/l (g/m³) nicht übersteigt.

Dabei ist der TOC-Wert das Maß für die im Wasser enthaltene Menge an organischem Kohlenstoff. Diese Angaben können den von den Wasserversorgungsunternehmen kostenlos zur Verfügung zu stellenden Wasseranalysen entnommen werden – eine spezielle Wasseruntersuchung ist daher für die Beurteilung der Einsatzbereiche nicht erforderlich. Die in DIN 50930-6 aufgeführten Einsatzbereiche für Kupferrohre und -fittings gelten nicht für Armaturen aus Kupferwerkstoffen (Messing, Rotguss) oder innenverzinnte Kupferrohre mit DVGW-Prüfzeichen. Diese können in allen Trinkwässern nach Trinkwasserverordnung eingesetzt werden. Trinkwasseranlagen sind gemäß den geltenden Rechtsverordnungen nach DIN 1988 (TRWI) auszuführen. Als Trinkwasseranlagen gelten nach DIN 1988-1 alle Rohrleitungs- und/oder Apparatesysteme, die der Fortleitung, Speicherung, Behandlung und dem Verbrauch des Trinkwassers dienen und die an eine zentrale und/oder an eine Eigen- bzw. Einzelwasserversorgung angeschlossen sind. Die genaue Abgrenzung ist in der Norm festgelegt. Die kleinste zulässige Nennweite für Rohre in der Trinkwasser-Installation ist nach DIN 1988-3 die Nennweite DN 10 (Kupferrohr Ø 12 mm). Der vielfach verwendeten Kupferrohrabmessung Ø 15 mm ist dort die Nennweite DN 12 zugeordnet (Tabelle 2).

Druckverluste durch Einsatz von Kupferfittings vermindern

Ein aktuelles Thema in der Trinkwasser-Installation sind die zunehmenden Fälle von Druckverlusten in Trinkwassersystemen. Dadurch kann es zu erheblichen Temperaturveränderungen kommen, die speziell im Badbereich als unangenehm empfunden werden, und aufgrund der hydraulischen Wechselwirkungen im Rohrleitungsnetz entstehen. Untersuchungen wie z. B. durch die FH Braunschweig oder die Handwerkskammer Arnsberg haben gezeigt, dass diese Veränderungen u. a. durch den Einsatz bestimmter Verbinder mit starker Querschnittsveränderung bei gleichzeitiger Rohrweitenbestimmung nach der Dimensionierungsmethode gemäß DIN 1988-3 entstehen. Bei bestimmten Systemen verursachen die Fittings eine Verringerung des freien Querschnitts. Ein wesentlicher Unterschied der Verbinder sind die verschiedenartigen Geometrien im Innern. So weisen Fittings aus Kupfer erheblich geringere Strömungswiderstände auf als andere im Markt erhältliche Typen aus anderen Materialien. Unglücklicherweise tragen die einschlägigen derzeit gültigen Normen und Regelwerke wie die DIN 1988-3 nicht dazu bei, die verschiedenen Materialien praxisgerecht nach dem realen Widerstandsbeiwert (Zeta-Wert) von Form- und Verbindungsstücken in vergleichbarer Weise verlässlich zu berechnen (Bild 3). Übrigens können durch den richtig gewählten Einsatz der Fittings nicht nur die Investitionskosten gesenkt, sondern auch Betriebskosten erheblich verringert werden. So kann aufgrund strömungsungünstiger Fitting-Eigenschaften einiger Materialien eine Umwälzpumpe annähernd doppelt so viel Energie benötigen, um das Heizwasser durch das Leitungsnetz zu pressen als wenn dieses in Kupfer ausgeführt wird. Der enorme Druckverlust bedeutet mehr Energiekosten und erheblich mehr CO₂-Ausstoß (Bild 4).

Kosten lassen sich jedoch auch sparen, wenn Leitungsnetze in der Heizungstechnik (aber auch in der Trinkwasser-Installation) in kleineren Dimensionen ausgeführt werden.

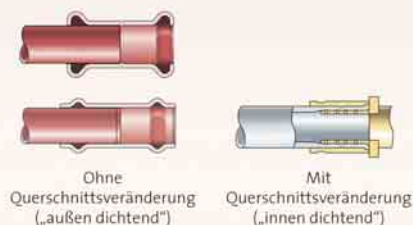
Anforderungskriterien der Heizungsinstallation

Generell werden an Rohrwerkstoffe für Heiz- und Kühlanlagen hohe Anforderungen gestellt. Dabei werden Anlagen zur Gebäudebeheizung mit Wasser als Wärmeträgermedium – dies gilt auch für Solar- und Wärmepumpenanlagen – nach verschiedenen Kriterien unterschieden. Zunächst ergeben sich aus den möglichen Betriebstemperaturen von bis zu 100 °C und auch darüber unterschiedliche Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausrüstung einer Anlage (siehe DIN EN 12828

Tabelle 2

Abmessungsvergleich Kupferrohr – Verbundrohr

Nennweite DN	Kupferrohr mm	Kunststoff-verbundrohr PEX-Al-PEX mm
4	6 × 1	–
6	8 × 1	–
8	10 × 1	–
10	12 × 1	14 × 2
12	15 × 1	16 × 2,25
15	18 × 1	20 × 2,5
20	22 × 1	26 × 3
25	28 × 1,5	32 × 3
32	35 × 1,5	40 × 4
40	42 × 1,5	50 × 4,5
50	54 × 2	63 × 6
(60)	64 × 2	75 × 7,5
65	76,1 × 2	90 × 8,5
80	88,9 × 2	110 × 10
100	108 × 2,5	–
125	133 × 3	–
150	159 × 3	–
200	219 × 3	–
250	267 × 3	–



Berechnungsbeispiel		Kupferrohr 15 x 1	Verbundrohr 16 x 2
Massenstrom	kg/h	200	200
Fließgeschwindigkeit im Rohr	m/s	0,42	0,50
Fließgeschwindigkeit im Fitting	m/s	0,42	1,27
Druckverlust Verbindungsstelle	%	100	903

4 Die Auswahl strömungsgünstiger Fittinge spart Energiekosten und senkt den CO₂-Ausstoß.

Heizungssysteme in Gebäuden – Planung von Warmwasserheizungsanlagen). Außerdem können sich durch die Beschaffenheit und Temperatur des Wassers weitere Anforderungen an die einzusetzenden Werkstoffe und Verbindungstechniken ergeben. Dazu gehören neben der ausreichenden Festigkeits- und Temperaturbeständigkeit sowie Zeitstandfestigkeit eine hohe Alterungsbeständigkeit und gute Verarbeitbarkeit. Außerdem muss das Rohr gasdicht sein, damit die Eigenschaften des Umlaufwassers nicht beeinträchtigt werden; warm gehende Rohre sollen sich bei Temperaturbelastung möglichst wenig ausdehnen. Und das Material muss korrosionsbeständig sein. Kupferrohre erfüllen alle diese Anforderungen. Zusätzlich steht in der Heizungstechnik eine Vielzahl von Verbindungstechniken zur Verfügung, wie sie nur bei Kupferrohren geboten wird. Neben den bekannten Schraub-, Flansch-, Löt- und Schweißverbindungen gewinnen zunehmend auch Press-, Klemmring- und Steckverbindungen an Bedeutung. Allen ist gemeinsam, dass es sich um langjährig erprobte Verfahren handelt.

Fachgerecht hergestellte, nicht lösbare Verbindungen sind so sicher, dass sie auch an später unzugänglichen Stellen wie unter Putz vorgesehen werden können. Ergänzend zu der Standard-Anwendung als Verteil- oder Anbindeleitung werden Kupferrohre aufgrund der hervorragenden Wärmeleitfähigkeit des Werkstoffs heutzutage bevorzugt auch für Flächenheizungen (Fußboden, Wand und Decke, Industrie- und Freiflächen) und Klimatisierungssystemen (Kühldecken, Bauteilaktivierung) eingesetzt. Außerdem sind Kupferrohre aufgrund ihrer Temperaturbeständigkeit als einziges am Markt erhältliches „System“ in Heißeasphalt-Estrichen einsetzbar (vgl. DIN 18380 VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen; VDI 2035, Blatt 2 Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen – Wasserseitige Korrosion; DIN EN 1264 Fußboden-Heizung; Systeme und Komponenten).

Vorgaben zum Einsatz bestimmter Werkstoffe in Warmwasserheizungen bestehen regelwerkstechnisch nur insofern, als dass eine hinreichende Temperatur- und dauerhafte Druckbeständigkeit gegeben sein muss.

Für Kupferwerkstoffe gilt folglich, dass sie bzw. die aus ihnen gefertigten Bauteile in Warmwasserheizungen uneingeschränkt verwendbar sind. Der deutliche Unterschied der Verhältnisse verbietet es, Erfahrungen mit Trink- oder Brauchwasseranlagen auch auf Heizungssysteme zu übertragen – die „Fließregel“ (Einbau von Kupfer nur hinter verzinktem Stahl) gilt nicht für Heizungsanlagen. Es ist allgemein anerkannte Regel der Technik, in Heizungsanlagen z. B. Kupferwerkstoffe und Stahl ohne Einschränkung miteinander zu kombinieren, wie auch in VDI 2035 ausdrücklich betont wird. Eine spezielle Aufbereitung des Wassers ist auch hier im Regelfall also nicht erforderlich (Tabelle 3).

Hohe Ansprüche bei Gasen aller Art

Eine häufige Verwendung findet Kupfer auch in verschiedenartigsten Gasinstallationen. Grundsätzlich sind Erdgasleitungen nach DVGW-TRGI „Technische Regeln für Gasinstallationen“ zu erstellen. Danach sind für Gasleitungen Kupferrohre nach DIN EN 1057 und DVGW-Arbeitsblatt GW 392 bis zur Abmessung 267 × 3 mm zugelassen. Kupferrohre können nach der HAE (Hauptabsperreinrichtung) sowohl für frei-

verlegte und erdverlegte Außenleitungen als auch für Innenleitungen verwendet werden. Rohrleitungen aus Kupfer für frei- und erdverlegte Außenleitungen müssen mit äußerem Korrosionsschutz versehen sein. Zugelassen sind sowohl Rohre mit werkseitiger Kunststoffumhüllung als auch Rohre mit nachträglichem Korrosionsschutz (Korrosionsschutzbinden, Schrumpfschläuche), wenn die Anforderungen der DIN EN 12068 für die Beanspruchungskategorie B erfüllt sind (Gutachten für Zulassung erforderlich). Für das Verbinden von Kupferrohren in diesem Anwendungsbereich gilt das DVGW-Arbeitsblatt GW 2. Demnach ist das Weichlöten von Gasleitungen verboten. Das fittinglose Verbinden (Aufmuffen) darf nur bei der Verbindung von Rohren gleichen Durchmessers angewendet werden. Weiche (12 bis 22 mm) und halbharte Kupferrohre (12 bis 28 mm) für die Gasinstallation dürfen unter Berücksichtigung der Mindestbiegeradien nach DVGW-Arbeitsblatt GW 392 mit geeigneten Werkzeugen gebogen werden.

Flüssiggas-Installationen sind nach „TRF Technische Regeln Flüssiggas 1996“ zu erstellen. Generell werden je nach Druckbehältervolumen, Betriebsdruck der Rohrleitungen sowie Aggregatzustand in den Rohrleitungen unterschiedliche Anforderungen an Kupferrohre gestellt, die in der TRF 1996 niedergelegt sind.

Die Verwendung von Kupferleitungen in zentralen medizinischen und technischen Gasversorgungsanlagen in Krankenhäusern oder Kliniken ist die Regel. Kupfer erfüllt in besonderem Maße die hohen Ansprüche, die an Werkstoffe in diesem Einsatzbereich gestellt werden. Die antimikrobiellen Eigenschaften des Kupfers in Verbindung mit der rationellen und bewährten Installationstechnik begründen den bevorzugten Einsatz. Der Einsatz von Kupfer in medizinischen Versorgungseinheiten wird im übrigen durch die technischen Regelwerke DIN EN 737-3 (Rohrleitungssysteme für medizinische Gase) und DIN EN 793 (Besondere Anforderungen für die Sicherheit von medizinischen Versorgungseinheiten) dringend empfohlen (Bild 5).

Tabelle 3

Rohrsysteme und häufig verwendete Verbindungstechniken in Heizungsanlagen

	Gewinde	Hart-löten	Weich-löten	Pressen	Klemm-ring	Stecken	Schweißen	Andere
Kupferrohr	–	●	●	●	●	●	●	–
Edelstahlrohr	–	–	–	●	●	●	●	–
Stahlrohr	●	–	–	●	●	–	●	–
Kunststoffrohr	–	–	–	●	●	●	●	kleben
Verbundrohr	–	–	–	●	●	●	–	–

Kupfer bringt die Sonne ins Haus

Der Solarthermiemarkt ist zurzeit einer der größten Wachstumsmärkte für das Handwerk. Jährliche Zuwachsraten von 20 % und mehr lassen diesen Markt zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die solare Heizungsunterstützung ist besonders wirksam, wenn die Heizung für niedrige Systemtemperaturen ausgelegt ist. Besonders geeignet sind hier die Flächenheizungen, da sie mit niedrigeren Systemtemperaturen (z. B. 40/30 °C) als z. B. Radiatoren oder Plattenheizkörper (z. B. 70/55 °C oder 55/45 °C) betrieben werden.

Flächenheizungen (d. h. Fußboden-, Wand- und Deckenheizungen) sind Strahlungsheizungen. Ihre Leistung stellt sich bereits bei geringfügig höherer Heizoberflächentemperatur als der gewünschten Raumtemperatur ein. Vorlauftemperaturen ≤ 45 °C sind deshalb Standard und werden im größten Teil der Heizperiode deutlich unterschritten.

Thermische Solaranlagen werden hauptsächlich in den Normen DIN EN 12976-1 (Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile; Vorgefertigte Anlagen; Allgemeine Anforderungen) und DIN V ENV 12977-1 (Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile; Kundenspezifisch gefertigte Anlagen; Allgemeine Anforderungen) beschrieben. Bei der Erstellung von solarthermischen Anlagen ist nach EN-Regelwerk zu beachten, dass die in den Rohrleitungen verwendeten Materialien und Werkstoffe in der Lage sein müssen, „der höchsten Betriebstemperatur und dem höchsten Betriebsdruck (unter Stagnationsbedingungen) standzuhalten“. Dies ist insbesondere bei thermisch hoch belasteten Bereichen der Installation zu berücksichtigen und stellt damit ein klares Votum für den Einsatz von Kupfer dar.

Kupferinstallationsrohre werden in solarthermischen Anlagen nach DIN EN 1057 eingesetzt.

Zum Verbinden der Kupferrohre können in Solaranlagen folgende Form- und Verbindungsstücke verwendet werden:

- gütegeprüfte Kapillarlötfittinge nach DIN EN 1254-1 und -4
- Pressfittinge nach prEN 1254-7 mit speziellen Dichtringen
- metallisch dichtende Klemmringverschraubungen nach DIN EN 1254-2.

Die in solarthermischen Anlagen teilweise auftretenden, sehr hohen Temperaturen stellen im Vergleich zur „normalen“ Heizungstechnik deutlich höhere Anforderungen an die zu verwendenden Bauteile. Kupferrohre, Kapillarlötfittinge, Pressfittinge mit speziellem Solar-Dichtelement oder Klemmringverschraubungen sind auch unter den besonderen Anforderungen im Solarbereich uneingeschränkt geeignet.

In modernen Sonnenkollektoren werden zum Teil Stillstandstemperaturen von über

200 °C erreicht, bei Vakuum-Röhrenkollektoren sogar bis zu 280 °C oder mehr. Derartige Temperaturen entstehen im Kollektor beispielsweise bei Abschaltung der Kollektorkreispumpe und andauernder Sonneneinstrahlung. Setzt sich die Anlage nach einer solchen Abschaltung wieder in Betrieb, können auch im Kollektorkreis kurzzeitig Temperaturen von deutlich über 110 °C auftreten. Da derzeit in Deutschland keine Weichlote oder Weichlotpasten angeboten werden, die nach Herstellerangaben dauerhaft Temperaturen von über 110 °C standhalten, ist der Einsatz der Verbindungstechnik „Weichlöten“ schon aus sicherheitstechnischen Überlegungen nicht statthaft. Bei der Installation der Anschlussleitungen kommen stets die aus anderen Einsatzbereichen bekannten Kupfer-Installationskomponenten (Rohre nach DIN EN 1057, Fittinge nach DIN EN 1254 usw.) zum Einsatz.

Die Kombination verschiedener Werkstoffe wie Kupfer mit Stahl ist auch in Solaranlagen normalerweise problemlos möglich, da es sich im allgemeinen (ähnlich wie in Heizungsanlagen) um geschlossene, sauerstofffreie Systeme handelt, so dass Korrosionsprobleme nicht zu erwarten sind. Verzinkte Temporgussfittinge oder Stahlrohre dürfen in Solaranlagen jedoch nicht eingesetzt werden, da Wechselwirkungen zwischen der Verzinkung und dem Wasser-Glykol-Gemisch zu Problemen führen können. In offenen, mit der Atmosphäre in Kontakt stehenden Solarkreisläufen (z. B. „Drain-Back“-Anlagen) sollte wegen des möglichen Sauerstoffeintrags in das Kreislaufwasser hingegen auf eine Mischinstallation verzichtet werden und einheitlich auf Kupfer als Rohrwerkstoff zurückgegriffen werden.

Brandschutz mit Kupfer bietet Sicherheit

Rohrnetze für Sprinkleranlagen werden üblicherweise aus nicht brennbarem Material wie Kupfer erstellt, das bei so genannten Nassanlagen mit Wasser gefüllt ist und unter Druck steht. Kupferrohre und -fittinge als metallische, nichtbrennbare Bauteile gewährleisten auch im Brandfall eine hohe Temperaturbeständigkeit und geben keinerlei toxische Verbrennungsprodukte wie giftige Gase ab. Der hohe Stellenwert dieser Eigenschaft wird durch den Umstand untermauert, dass über 80 % aller Brandopfer nicht durch die Flammen selbst sterben oder verletzt werden, sondern durch giftigen Brandrauch geschädigt werden. Da Kupfer außerdem keinerlei Versprödung und Alterung erleidet, weist der Werkstoff eine unbegrenzte Lebensdauer auf. Im Fall einer Sprinkleranlage ist dies ein essentiell zu beachtender Faktor, da Sprinkleranlagen auch noch Jahrzehnte nach ihrem Einbau sicher und voll funktionsfähig sein müssen. Im seltenen Brand-



5 Der Einsatz von Kupfer in medizinischen Versorgungseinheiten wird durch technische Regelwerke dringend empfohlen.

fall muss das Kupfersystem (je nach Verbindungstechnik) auch nach einem lokalen Feuer nicht komplett ausgetauscht werden. Ein Auswechseln der Sprinkler zur Wiederherstellung der vollen Funktionsfähigkeit ist in den meisten Fällen ausreichend. Generell ist das Rohrnetz nach DIN 1988 auszuführen.

Seit Längerem steht der Bereich „Sprinkleranlagen im häuslichen Bereich“ im Fokus zukunftssträchtiger Einsatzbereiche für Kupfersysteme. Aufgrund der Vielzahl der Formstücke und Abmessungen bietet sich Kupfer insbesondere bei einem nachträglichen Einbau von Sprinkleranlagen in Wohngebäuden als Material der ersten Wahl an. Rohrführungen auf oder unter Putz, aber auch bei abgehängten Decken sind ebenso möglich wie die Ausführung enger Radien oder ein einfacher Dehnungsausgleich. Gegenwärtig fehlt jedoch noch das entsprechende Regelwerk für die Anwendung von Sprinklern im häuslichen Bereich.

Fazit

Nicht nur für Sanitär-, Regenwasser- und Heizungsleitungen wird Kupfer als Werkstoff verwendet, gerade bei hohen Anforderungen an die Sicherheit wie bei der Gasversorgung oder bei hohen Temperaturbeanspruchungen wie beispielsweise in Solaranlagen wird auch heute noch fast ausschließlich Kupfer als Werkstoff für die Versorgungsleitungen im Haus eingesetzt. Für den Einsatz von Kupfer sprechen außerdem seine leichte Verarbeitbarkeit und die nahezu uneingeschränkte Kompatibilität der einzelnen Bauteile untereinander. Es ist ein zeitgemäßer Werkstoff, der allen Anforderungen an nachhaltiges Bauen gerecht wird und durch seine ökologischen und hygienischen Vorteile überzeugt.

**MODERNE
GEBÄUDE
TECHNIK**

Information der Initiative Kupfer
(www.kupfer.de)