

Sprinkleranlagen für den Wohnbereich



Technik, Einbau und Wartung



INHALT

Einleitung	3
Sprinkleranlagen	3
Aufbau und Funktion eines Sprinklers	4
Arten von Sprinklern	4
Bemessung	5
Auswahl der Sprinkler	5
Lagerung, Handhabung und Auswahl von Sprinklern	6
Werkstoffwahl für das Sprinklerrohrnetz	7
Einbau, Prüfung und Inbetriebnahme der Sprinkler	8
Einbau	8
Prüfung	9
Inbetriebnahme	9
Wartung	10
Musteranlage	11

EINLEITUNG

Sprinkleranlagen gehören auch in Deutschland mittlerweile in vielen öffentlichen Gebäuden zum Standard. Immer mehr Industrie- und Lagerhallen, Hotels oder Behörden setzen auf den Einbau von Sprinkleranlagen, um die entsprechenden Brandschutzanforderungen zu erfüllen und dabei ein optimales Maß an Sicherheit zu gewährleisten.

Anders als in den USA und einigen europäischen Staaten werden Sprinkleranlagen in Deutschland jedoch selten in privaten Haushalten oder auch Alten- und Pflegeeinrichtungen eingesetzt. Dabei ist im Brandfall die Vermeidung von menschlichen Opfern und hohen Sachschäden nur mit Sprinkleranlagen zu erreichen.

Erfahrungen haben gezeigt, dass Sprinkleranlagen in Verbindung mit einem Rauchmelder in 98 Prozent aller Brände das Leben der Bewohner retten. Voraussetzung hierfür ist selbstverständlich, dass derartige Systeme von professioneller Hand geplant, eingebaut und in Betrieb gesetzt werden.

Es ist vielfach unbekannt, dass sich Sprinkleranlagen bei richtiger Vorplanung auch in Privathaushalten relativ einfach einbauen lassen. Es müssen lediglich bestimmte bauliche Voraussetzungen (in Abhängigkeit vom gewählten Sprinklersystem z. B. hinsichtlich der Deckenhöhe) gegeben sein, um Sprinkler in Wohnbereichen auch ohne unverhältnismäßig hohen Aufwand realisieren zu können. Praxisbeispiele aus Großbritannien, wo zunehmend auch in Privathaushalten Sprinkleranlagen eingebaut werden, belegen diesen Umstand.

SPRINKLERANLAGEN

Grundsätzlich werden Sprinkleranlagen sowohl zum Schutz von Leben und Gesundheit, als auch zum Schutz von Sachgütern eingesetzt. Seit mehr als 100 Jahren hat sich die Sprinklertechnik bewährt, um Brandopfer und Sachschäden zu vermeiden.

Im Laufe der Zeit wurden spezielle Sprinkler für unterschiedliche Anwendungsfelder entwickelt, wie z. B. für Lager- und Produktionsstätten oder eben für den Wohnbereich.

Sprinkleranlagen stehen häufig über eine lange Zeit „nur“ im Bereitschaftszustand, jedoch muss ihre einwandfreie Funktion im Ernstfall (Brandfall) absolut sichergestellt sein. Aus diesem Grund sind an die verwendeten Komponenten und die Qualität der Installation sowie an die Inspektion und Wartung dieser Anlagen hohe Anforderungen zu stellen.

Um den Qualitätsanforderungen zu genügen, ist es erforderlich, nur entsprechend für den Verwendungszweck zertifizierte und zugelassene Bauteile zu verwenden.

Die Sprinkleranlage selbst muss ebenfalls durch eine entsprechend zertifizierte Firma mit für diese Tätigkeit qualifiziertem Personal konzipiert, geplant, installiert und gewartet werden. Solche Qualitätssicherungssysteme sind für Sprinkleranlagen in industriell oder kommerziell genutzten Gebäuden schon seit langer Zeit obligatorisch und etabliert.

Sprinkler für den Wohnbereich müssen z. B. nach amerikanischen Normen spezielle Brandversuche bestehen. Das Ziel des Sprinklereinsatzes für den Wohnbereich ist es, für den Bewohner den Personenschutz sicherzustellen und im Brandfall eine sichere Flucht zu ermöglichen. Hierfür sind spezielle Kriterien für die Benetzung der Wände mit Wasser und maximal zulässige Temperaturen festgelegt.

Für Planung, Einbau und Instandhaltung gelten bei diesen Sprinklern auch besondere Kriterien.



Aufbau und Funktion eines Sprinklers

Eine Sprinkleranlage ist eine flächenwirksame Löschanlage. Sie wird durch die nach oben strömenden heißen Brandgase ausgelöst.

Sprinkler bestehen aus einem Sprinklerkörper und einem temperaturempfindlichen Auslöseelement, entweder ein Glasfass oder ein Schmelzlot.

Die Auslösung und Löschung erfolgt selektiv, d. h., dass nur an den Orten, an denen die Sprinkler mit den strömenden heißen Brandgasen in Berührung kommen, auch Löschwasser austritt.

Das von der Löschanlage freigesetzte Wasser wird durch den Brand erwärmt und verdampft, wodurch dem Brand Energie entzogen wird. Voraussetzung ist, dass das Löschwasser die Brandstelle erreicht. Durch die Vorbenetzung von Bereichen in der Nähe des Brandes wird die Brandausbreitung vermindert, da auch hier zur Verdampfung des Wassers Brandenergie aufgewendet werden muss. Das führt zu einem deutlich geringeren Wassereinsatz, als wenn die Feuerwehr zum Einsatz kommen muss. Dadurch entsteht in den betroffenen Räumen kein übermäßig großer Löschwasserschaden.

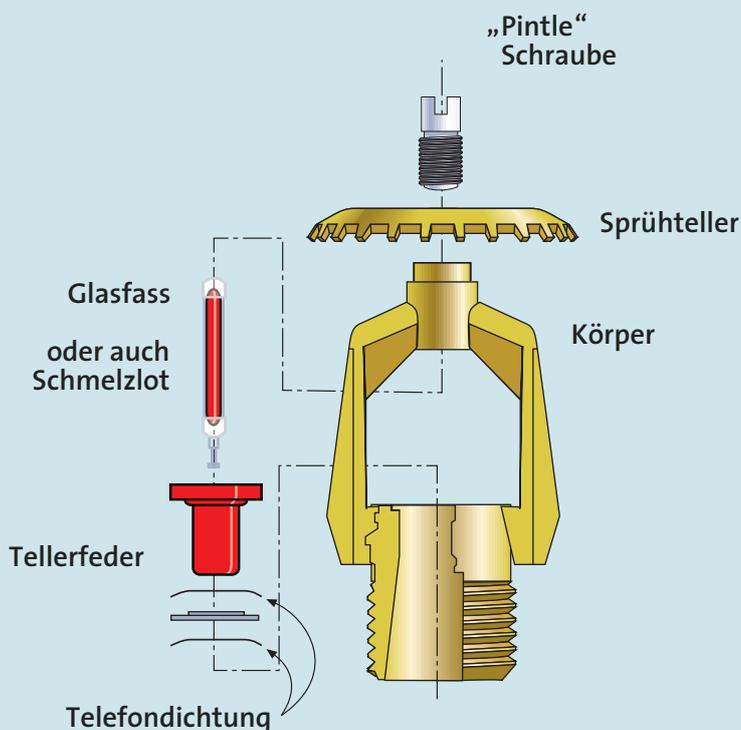
Arten von Sprinklern

Sprinkler werden im Allgemeinen in verschiedene Typen unterteilt, wobei die Unterscheidung nach Einbaulage, Löschrichtung oder auch nach besonderen Einsatzzwecken erfolgt.

Hier einige Beispiele:

	hängend
	verdeckt hängend
	Seitenwand horizontal
	konventionell
	deckeneben hängend
	stehend
	Seitenwand vertikal

Darüber hinaus finden besondere Sprinkler für die Lagerstätten (z. B. ESFR Sprinkler), Sprinkler mit erweitertem Schutzbereich und Sprinkler für besondere Schutzziele Anwendung.





BEMESSUNG

Die wesentliche Bemessungsgröße für die Auslegung von Sprinkleranlagen ist die Risikoklasse.

Mit der Risikoklasse sind die wesentlichen Parameter festgelegt wie z. B. die erforderliche Wassermenge, die Betriebszeit, die Art der Sprinkler (Sprinklertyp, Auslösetemperatur und Ansprechempfindlichkeit) sowie die Aufteilung und Abstände der Sprinkler.

Für Lagerstätten wird die Risikoklasse beispielsweise über das Lagergut bzw. dessen brandschutztechnischen Eigenschaften (brennbar? nicht brennbar? usw.), die Lagerart und die Lagerhöhe ermittelt.

Die Auslegung des Sprinklersystems erfolgt mittels zweier unterschiedlicher Methoden:

- Auswahl über eine Anzahl x an Sprinklern, die mit einem Mindestdruck betrieben werden müssen.
- Festlegung einer theoretischen, vom jeweiligen Risiko abhängigen Fläche mit einer Mindestwasserbeaufschlagung pro Quadratmeter.

AUSWAHL DER SPRINKLER

Sprinkler sind in einer Reihe von Ausführungen, Nennöffnungstemperaturen, Ansprechempfindlichkeiten und Durchflusskoeffizienten (K-Faktor) erhältlich und erfüllen daher sehr unterschiedliche Anforderungen. Die Auslösetemperatur des Sprinklers muss außerdem immer mindestens 30°C über der höchstmöglichen Umgebungstemperatur liegen, was bei der Auswahl stets zu beachten ist.

Der K-Faktor bestimmt die Wassermenge pro Sprinkler:

$$Q = K \cdot \sqrt{p}$$

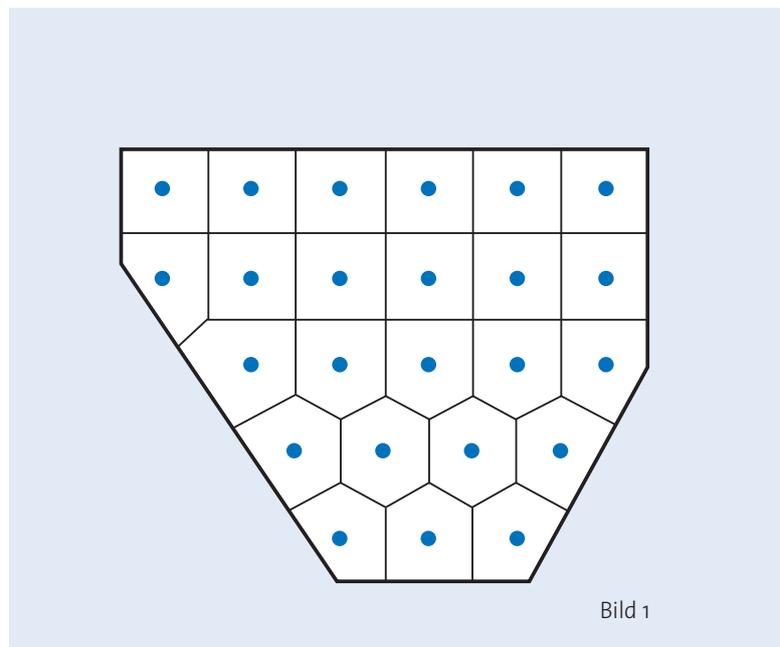
Q = Durchfluss

K = Durchflusskoeffizient (K-Faktor)

p = Druck am Sprinkler

Die Schutzfläche eines Sprinklers wird gemäß europäischer Standards folgendermaßen definiert: Vom betrachteten Sprinkler wird zu jedem benachbarten Sprinkler eine Verbindungslinie gezogen. Auf deren Mittelpunkt wird jeweils eine weitere Linie senkrecht zur Verbindungslinie gezogen, die die Begrenzungslinie der Schutzfläche bildet. Im Falle von Sprinklern an Wänden bildet die Wand eine Begrenzungslinie (siehe Bild 1).

Die maximal zulässige Schutzfläche ist von der Art des Sprinklers sowie dem zu schützenden Risiko abhängig.

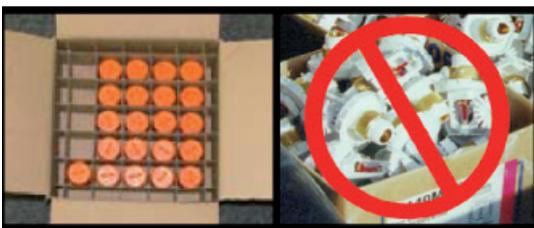




LAGERUNG, HANDHABUNG UND AUSWAHL VON SPRINKLERN

Bei der Lagerung, Handhabung und Auswahl von Sprinklern sind einige grundlegende Punkte zu beachten:

- Sprinkler müssen vorsichtig gehandhabt und an einem kühlen, trockenen Ort in der Originalverpackung gelagert werden.
- Nie Sprinkler einbauen, die fallengelassen oder auf andere Weise beschädigt wurden, oder die einer höheren als der maximal zugelassenen Umgebungstemperatur ausgesetzt waren.



- Nie einen Sprinkler einbauen, dessen Glasfass Risse oder Flüssigkeitsverlust aufweist. Falls ein Glasfass zu wenig Flüssigkeit enthält, sollte es so schnell wie möglich zur Analyse zurückgeschickt werden. Wenn der Sprinkler nicht vom Hersteller geprüft wird, sollte er umgehend zerstört werden.
- Sprinkler müssen vor mechanischen Schäden bewahrt werden. Sprinkler, die mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, müssen durch einen zugelassenen Schutzkorb geschützt werden.
- In korrosiven Umgebungen müssen als korrosionsbeständig anerkannte Sprinkler verwendet werden. Beim Einbau beachten, dass die Korrosionsschutzbeschichtung nicht beschädigt wird. Nur Spezialschlüssel zum Einbau von beschichteten und zurückgesetzten Sprinklern benutzen, jeder andere Schlüssel kann den Sprinkler beschädigen!
- Vorsicht beim Sprinklereinbau in der Nähe von Wärmequellen! Sprinkler nicht in Zonen einbauen, wo sie einer höher als der maximal zugelassenen Umgebungstemperatur für die verwendete Nennöffnungstemperatur ausgesetzt sind.
- Nassrohranlagen müssen ausreichend beheizt sein. Vertikale Seitenwandsprinkler nicht hängend an frostgefährdeten Stellen in Trockenrohranlagen einbauen. In solchen Zonen müssen spezielle hängende Trockensprinkler benutzt werden.



WERKSTOFFWAHL FÜR DAS SPRINKLERROHRNETZ

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 -fittings als metallische, nichtbrennbare Bauteile gewährleisten auch im Brandfall eine hohe Temperaturbeständigkeit und geben keinerlei toxischen Verbrennungsprodukte wie z. B. giftige Gase ab.

Der hohe Stellenwert dieser Eigenschaft wird durch den Umstand untermauert, dass über 80 Prozent 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 Falle einer Sprinkleranlage ist dies ein essentiell zu beachtender Faktor, da Sprinkleranlagen auch noch Jahrzehnte nach ihrem Einbau sicher und voll funktionsfähig sein müssen.

Aber auch im seltenen Brandfall muss das Kupfersystem – je nach Verbindungstechnik – nach einem lokalen Feuer nicht komplett ausgetauscht werden. Ein Auswechseln der Sprinkler zur Wiederherstellung der vollen Funktionsfähigkeit ist in den meisten Fällen ausreichend (vgl. Kapitel Wartung).

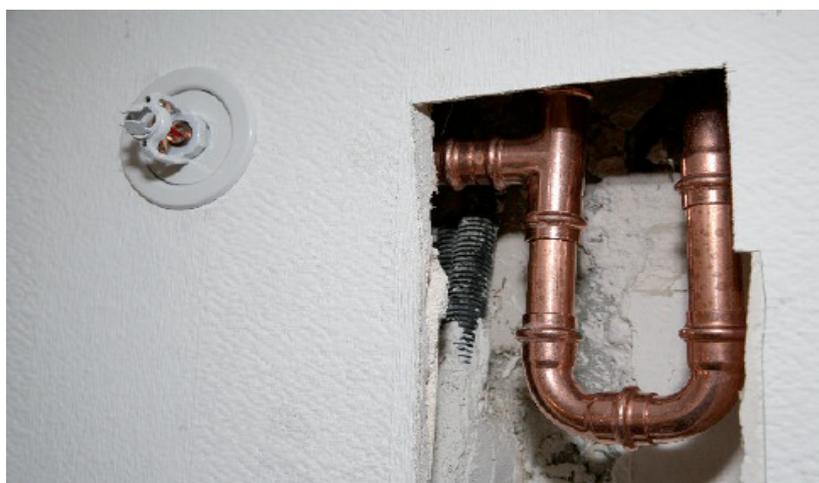
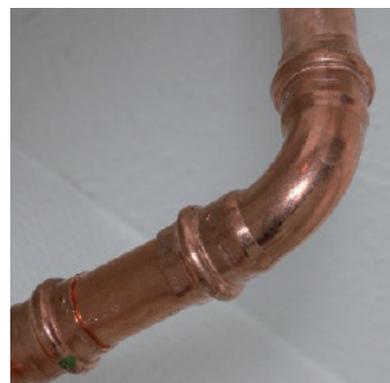
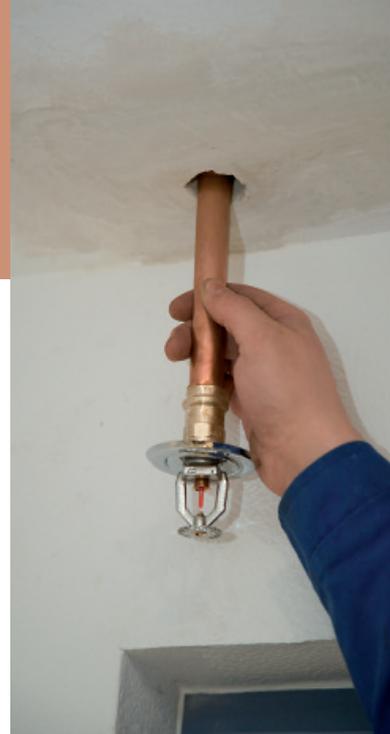
Kupferrohrsysteme sind zudem einfach und schnell zu verlegen und bieten

ein sehr reichhaltiges Sortiment an Form- und Verbindungsstücken, wobei die Kompatibilität der Bauteile verschiedener Hersteller untereinander durch die europäische Produktnormung stets gewährleistet ist.

Deshalb bietet sich Kupfer auch bei einem nachträglichen Einbau von Sprinkleranlagen in Wohngebäuden als Material der ersten Wahl an. Rohrführungen auf Putz oder unter Putz, aber auch bei abgehängten Decken, sind ebenso möglich wie die Ausführung enger Radien oder ein einfacher Dehnungsausgleich.

Generell ist das Rohrnetz nach DIN 1988 auszuführen.

(Sprinkleranlagen, die mit dem Trinkwassernetz verbunden sind, sind nach DIN 1988 Teil 60 grundsätzlich vom Trinkwassernetz abzutrennen. Eine direkte Anbindung an das Trinkwassernetz oder das Einschleifen in bestehende Sanitärinstallation ist auszuschließen.)



EINBAU, PRÜFUNG UND INBETRIEBNAHME DER SPRINKLER

Wichtig: In jedem Fall sind immer nur zugelassene Sprinkler zu verwenden. Der Sprinklereinbau muss außerdem immer gemäß den geltenden Einbau-richtlinien des Herstellers erfolgen.

Einbau

Sprinkler müssen immer gemäß den geltenden Richtlinien und auch gemäß den anwendbaren Bestimmungen staatlicher Regelungen, Verordnungen und Richtlinien eingebaut werden. Das technische Datenblatt des jeweiligen Sprinklers beinhaltet möglicherweise spezifische Einbauregeln für das betreffende Modell. Die Verwendung gewisser Sprinklerarten kann Beschränkungen je nach Gebäudeart und Brandgefahr unterliegen. Vor der Installation sind die zuständigen Behörden zu Rate ziehen. Sprinkler dürfen erst nach Abschluss der Rohrnetzarbeiten installiert werden, um mechanische Schäden zu vermeiden. Es müssen stets geeignete Sprinkler bezüglich Modell, Einbauart, Nennweite, Nennöffnungstemperatur und Ansprechempfindlichkeit verwendet werden.

Abb. zu 4a

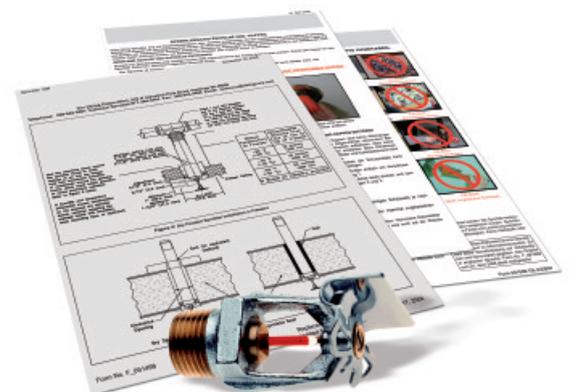


- 1a. Sprinkler mit Rahmen:
ggf. Rosette auf das Außengewinde des Sprinklers aufschrauben*.
- 1b. Deckenebene und verdeckte hängende Sprinkler:
Das Fallrohr so abtrennen, dass der Ausgang der Reduzierkupplung sich in der gewünschten Höhe, senkrecht zur Decke, und in der Mitte eines 50 mm Loches in der Decke befindet.
2. Außengewinde des Sprinklers sachgemäß eindichten. Dabei aufpassen, dass kein Dichtmittel in den Sprinklereinlass gelangt. Deckenebene und verdeckte Sprinkler müssen vor dem Eindichten von der Schutzkappe umschlossen sein.
3. Auf dem technischen Datenblatt des verwendeten Sprinklermodells nachsehen, welcher Spezialschlüssel benutzt werden muss. Sprinkler niemals mit Hilfe des Sprühtellers oder Schmelzlots aufschrauben.
- 4a. Sprinkler mit Rahmen nur mit Hilfe des passenden Spezialschlüssels aufschrauben, ohne irgendwelche Bauteile des Sprinklers zu beschädigen. Nicht übermäßig anziehen.



Abb. zu 1a

- 4b. Deckenebene und verdeckte Sprinkler während des Einbaus und der Prüfung sowie auch bei jeder Handhabung in der Schutzkappe lassen. Der Innendurchmesser des Spezialschlüssels entspricht dem Sprinkler mit Schutzkappe. Durch Drehen des Spezialschlüssels im Uhrzeigersinn den deckenebenen oder verdeckten Sprinkler auf den Ausgang der Kupplung aufschrauben.



* Siehe jeweiliges technisches Datenblatt für zugelassene Rosetten für den betreffenden Sprinkler.



Prüfung

Nach Beendigung der Installation muss die gesamte Sprinkleranlage gemäß den geltenden Einbaurichtlinien geprüft werden.

Falls von den zuständigen Behörden verlangt, können Hochdrucksprinkler für eine beschränkte Zeitdauer (zwei Stunden) bis zu 20 bar (300 psi) hydrostatisch geprüft werden. Diese Prüfung erfolgt nach dem Sprinklereinbau, um sicherzugehen, dass kein Sprinkler während des Transports oder beim Einbau beschädigt wurde, und dass alle Sprinkler richtig festgezogen sind.

Sollte eine undichte Stelle am Gewinde vorliegen, muss der Sprinkler abmontiert, zuerst neu eingedichtet und dann wieder aufgeschraubt werden, denn das Dichtmittel wird vom austretenden Wasser ausgewaschen.

Eine Druckluftprüfung (2,7 bar nicht überschreiten!) kann in Zonen in Betracht kommen, in denen Wasser-austritt bei der Wasserdruckprüfung verhindert werden muss. (Siehe dazu die Einbaurichtlinien und die zuständigen Behörden).

Inbetriebnahme

Deckenebene und verdeckte Sprinkler: Die Schutzkappe erst nach den Prüfungen, der Reparatur von undichten Stellen, der Montage und dem Anstrich der Decke abnehmen. Die Kappe muss vor der Inbetriebnahme der Anlage abgenommen werden. Tip: Einige Schutzkappen im Sprinklerschrank zurückbehalten. Auf deckenebene Sprinkler kann nun der Deckenring montiert werden. Ring aufschrauben oder aufstecken, bis seine Ränder die Decke berühren. Beachten, dass der Verstellbereich nicht überschritten wird. Die Einheit nicht verändern!

Wenn nötig, das Fallrohr auf die gewünschte Länge verkürzen. Auf verdeckte Sprinkler kann nun die Abdeckung montiert werden. Abdeckung vorsichtig aus der Verpackung nehmen. Die Basis der Abdeckung vorsichtig über das Gewinde des aus dem 50 mm Loch an der Decke hervorstehenden Sprinklerkörpers stülpen. Die Abdeckung auf den Sprinkler drücken, bis der Messingflansch die Decke berührt. Der Verstellbereich ist je nach Typ begrenzt. Die Einheit nicht verändern! Wenn nötig, das Fallrohr auf die gewünschte Länge verkürzen.

Wenn der ganze Sprinkler demontiert werden muss, muss die Anlage außer Betrieb genommen werden.





Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass sich Brandschutzanlagen und ihre Bauteile immer in einwandfreiem Zustand befinden.

Die hierbei einzuhaltenden Mindestanforderungen (Wartungsintervalle etc.) sind den entsprechenden Richtlinien zu entnehmen. Ergänzend können die zuständigen lokalen Behörden zusätzliche Anforderungen hinsichtlich Wartung und Kontrolle stellen.

WARTUNG

Sprinkler müssen regelmäßig auf Korrosion, mechanische Schäden, Hindernisse, Lackierung usw. kontrolliert werden. Die Häufigkeit der Kontrollen variiert je nach Einbausituation. Einbaurichtlinien fordern, dass Sprinkler geprüft und, wenn nötig, nach einer genau angegebenen Betriebsdauer ausgetauscht werden. Die in den Einbaurichtlinien und bei den zuständigen Behörden vermerkte Zeitspanne, nach den Prüfungen und/oder Auswechslungen erforderlich sind, ist dabei zu beachten.

Ausgelöste Sprinkler und Abdeckungen können nicht neu zusammengesetzt oder wieder verwendet, sondern müssen ersetzt werden. Im Falle einer Auswechslung nur neue Sprinkler benutzen.



Das Sprinkler-Sprühbild ist entscheidend für die Brandbekämpfung. Deshalb darf nichts das Sprühbild beeinträchtigen, insbesondere darf kein Objekt an den Sprinkler gehängt oder befestigt werden. Hindernisse müssen entweder entfernt oder, wenn nötig, zusätzliche Sprinkler installiert werden.

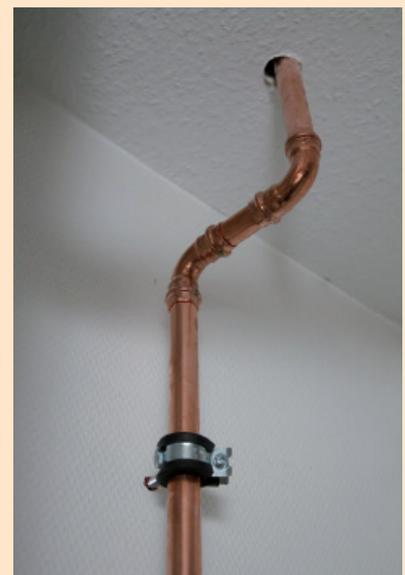
Beim Auswechseln von eingebauten Sprinklern muss die Anlage außer Betrieb genommen werden. Siehe hierzu die entsprechende System- und/ oder Ventilbeschreibung der Hersteller sowie die dazugehörige Wartungsanleitung.

Sprinkleranlagen, die einem Brand ausgesetzt waren, müssen so schnell wie möglich wieder in Betriebsbereitschaft gebracht werden. Das ganze Rohrnetz muss überprüft und bei Bedarf repariert werden. Sprinkler, die korrosiven Verbrennungsprodukten ausgesetzt waren, jedoch nicht ausgelöst haben, sollten ersetzt werden. Für Mindestanforderungen an Ersatzsprinklern sollte man sich an die zuständigen Behörden wenden.

MUSTERANLAGE

Einbau einer Musteranlage im Fraunhofer-inHaus

Das inHaus-Zentrum der Fraunhofer-Gesellschaft in Duisburg ist eine thematisch und organisatorisch einmalige Innovationsinitiative für Immobilien und deren Nutzungsprozesse. Hier werden in enger Kooperation mit Partnern aus Wirtschaft und Forschung zukunftsweisende Produktkomponenten- und Systemlösungen mit neuen Nutzeffekten für Investoren, Betreiber und Bewohner von Wohnimmobilien wie auch für Betreiber, Investoren und Anwender von Nutzimmobilien entwickelt und erprobt. Das inHaus-Zentrum besteht aus der inHaus1-Anlage für den Wohnimmobilienbereich (Wohnteil und Laborteil) und ist um eine inHaus2-Anlage für den Nutzimmobilienbereich erweitert worden.



MUSTERANLAGE



In Kooperation mit dem Fraunhofer-inHaus Projekt in Duisburg (www.inhaus.de) wurde der nachträgliche Einbau einer Sprinkleranlage in einem Einfamilien-Doppelhaus in Form einer Versuchsanlage realisiert.



inHaus1 wurde hierbei mit einer sogenannten vorgesteuerten Versuchsanlage ausgestattet, einer Trockenanlage, die erst im Brandfall mit Wasser befüllt wird und so im Normalfall bislang nicht zum Einsatz kommt. Die Auslösung erfolgt im Brandfall durch die Kombination Sprinkler-/Brandmeldealarm, was einen weiteren innovativen Baustein in der Modellanlage darstellt.



Beim nachträglichen Einbau der Anlage hat sich gezeigt, dass der Einsatz von Kupfer in Kombination mit dem Verpressen sehr vorteilhaft ist, da die Handhabung extrem einfach und schnell von statten geht.



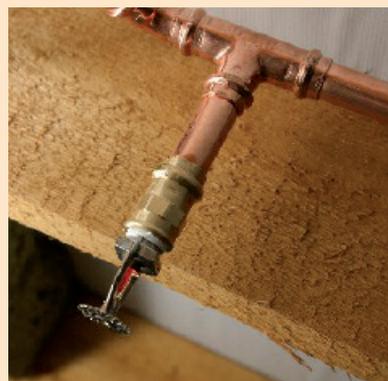
Eine visuelle Beeinträchtigung des Wohnambientes oder großer Renovierungsaufwand war auch durch den nachträglichen Einbau und die deshalb in der Ausführung zum Teil eingeschränkte Designwahl der Sprinkler nicht wirklich gegeben. Beim Einbau einer privaten Sprinkleranlage im Neubau ist der Aufwand entsprechend noch niedriger.



Die Anlage selbst wurde extra für den Einsatz im inHaus1 zusammengestellt. Die Steuereinheit der Sprinkleranlage ist im Versuchsstadium noch sehr komplex, wird aber für spätere Realanwendungen weiter optimiert.



Interessenten können die Musteranlage nach Absprache besichtigen.





Gefördert von: International Copper Association –
European Copper Institute



Herausgeber: Initiative Kupfer

Postfach 10 30 42, 40021 Düsseldorf

Tel. 08 00 / 158 73 37, Fax 02 11 / 478 80 65

Internet: www.kupfer.de

E-Mail: mail@kupfer.de

04/2008