



euroFEN Fachinformation

Eingefräste Fußbodenheizungen

Estrich – Heizung – Oberbelag

Stand September 2026

Herausgeber und Verfasser

Sachverständigenkreis euroFEN e.V., Freiheit 25-27, 46348 Raesfeld

Unter Mitwirkung von:

BEB – Bundesverband Estrich und Belag e. V.

BIV – Bundesverband Deutscher Steinmetze e. V.

FFN – Fachverband Fliesen und Naturstein im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes

BDH – Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e. V., Fachbereich Flächenheizung/-kühlung

FHR-Verbund – Fachhandelsring GmbH

ECOtherm GmbH

INHALT

0 Vorwort	3
1 Allgemein	4
1.1 Einleitung	4
1.2 Eigenschaften	4
1.2.1 Vorteile	4
1.2.2 Nachteile	4
1.3 Erläuterungen	5
1.3.1 Erläuterung Sonderkonstruktion	5
1.3.2 Erläuterung zur Betrachtung der Tragfähigkeit	5
1.3.3 Erläuterung Oberflächentemperatur	5
2 Voraussetzungen, Prüfpflichten und Planung	5
2.1 Vorleistungen	6
2.1.1 Schadstofferkundung	6
2.1.2 Untergrundvorbereitung	6
2.2 Schnittstellenplanung	6
2.2.1 Energetische Planung und Auslegung der Heizungs- und Kühlanlage	6
2.2.2 Einzelraumregelung	7
2.3 Erstellung eines Fugenplans	7
2.4 Einteilung der Fräskanäle	7
2.4.1 Türdurchgänge	8
2.4.2 Heizkreisverteiler	8
2.4.3 Gestaltung des Fräskanals	8
2.5 Nutzung der Flächen in der Bauphase	8
3 Heizung	8
3.1 Oberflächentemperaturbegrenzung	9
3.2 Heiz-/Kühlkreisverteiler	9
3.3 Verlegen der Systemrohre und Anschluss am Heiz-/Kühlkreisverteiler	9
4. Erstellung Oberbelag	10
4.1 Untergrundvorbereitung	10
4.2 Belagsspezifische Untergrundvorbehandlung	10
4.3 Füllung der Fräskanäle	10
4.4 Spachtelmaßnahmen	10
4.5 Kühlbetrieb	11
4.6 Entkopplung	11
4.7 Funktionsheizen	11
4.8 Oberbelagsarten	11
4.8.1 Keramische Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein	13
4.8.1.1 Verlegung	13
4.8.1.2 Betonwerkstein	13
4.8.1.3 Keramische Fliesen und Platten	13
4.8.1.4 Naturwerkstein	13
4.8.2 Elastische Bodenbeläge, textile Bodenbeläge sowie Parkett, Laminat und andere	13
4.8.2.1 Elastische Bodenbeläge	13
4.8.2.2 Textile Bodenbeläge	14
4.8.2.3 Parkett-, Laminat und andere Holzbeläge	14
5 Literaturverzeichnis:	14
6 Anhänge	16
7 Hinweis	16
Anhang 1 - Protokoll zur Vereinbarung einer Sonderkonstruktion	17
Anhang 2 - Protokoll Estrichbewertung	19
Anhang 3 - Raumliste Heizkreisverteiler	20
Anhang 4 - Protokoll zur Dichtheitsprüfung	21
Anhang 5 - Protokoll Funktionsheizen	22
Anhang 6 - Auftraggeberinformation zu eingefrästen Fußbodenheizungen	23

Diese Fachinformation wurde vom Arbeitskreis „Eingefräste Fußbodenheizungen“ des Sachverständigenkreises euroFEN e. V. unter Mitwirkung folgender Verbände, Institutionen und Unternehmen erarbeitet:



► Bundesinnungsverband des Deutschen Steinmetz- und Steinbildhauerhandwerks
Weißkirchener Weg 16
60439 Frankfurt am Main
069 - 576 098
info@biv-steinmetz.de
cms.bivsteinmetz.de

► Bundesverband Estrich und Belag e. V.
Kronenstraße 55
5810117 Berlin
030 / 203 14 552
info@beb-online.de
www.beb-online.de

► Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e. V.
Fachbereich Flächenheizung/-kühlung
Frankfurter Straße 720-726
51145 Köln
022 03 9 35 93 - 0
frank.hartmann@flaechenheizung-bdh.de
www.bdh-industrie.de

► Fachverband Fliesen und Naturstein im Zentralverband Deutsches Baugewerbe e. V. (ZDB), Berlin
Kronenstraße 55-58
10117 Berlin
030 20314-0
info@fachverband-fliesen.de
www.fachverband-fliesen.de

► FHR-Verbund Fachhandelsring GmbH

► ECOtherm GmbH

0 VORWORT

Diese Fachinformation gibt den zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung vorliegenden fachlichen Kenntnis- und Erfahrungsstand zu eingefrästen Fußbodenheizungen wieder.

Sie stellt keine technische Vorschrift oder allgemein anerkannte Regel der Technik dar und ersetzt weder einschlägige Normen, Richtlinien und Herstellervorgaben noch eine objektbezogene fachtechnische Planung und Beurteilung. Das Arbeitsblatt ist ferner nicht dazu bestimmt, als Allgemeine Geschäftsbedingung in Verträge einbezogen zu werden.

Der Sachverständigenkreis euroFEN e. V. bittet Anwender, Planer, ausführende Unternehmen und Sachverständige, Erfahrungen aus der praktischen Anwendung sowie ergänzende Erkenntnisse zu diesem Arbeitsblatt mitzuteilen. Diese sollen in die fachliche Weiterentwicklung und zukünftige Überarbeitung des Arbeitsblattes einfließen.

1 ALLGEMEIN

1.1 Einleitung

Die Nachrüstung von Flächenheizungen und -kühlungen findet aufgrund von Energieeinsparmaßnahmen bei Bestandsflächen zunehmend Anwendung. Eine Variante der Nachrüstung einer wasserbetriebenen Fußbodenheizung ist das Einfräsen von Kanälen zur Aufnahme von Heizleitungen in Bestandsestriche.

Diese Fachinformation beschreibt Vorgaben für Planung und Ausführung von Fußbodenheizungssystemen, die in eingefräste Kanäle in Bestandsestrichen unter Berücksichtigung verschiedener Oberbeläge nachgerüstet werden. Sie bezieht sich auf Estrichkonstruktionen und den Oberbelagsaufbau im Wohnungsbau oder vergleichbarer mechanischer Beanspruchung, mit lotrechten Nutzlasten $\leq 2 \text{ kN/m}^2$ Flächenlast und $\leq 1,5 \text{ kN}$ Einzellast (DIN 18560-2, Tabelle 1). Die Fachinformation beschränkt sich in der Betrachtung auf Zementestriche und Calciumsulfatestriche im Bestand.

1.2 Eigenschaften

Das Einfräsen von Kanälen in vorhandene Estriche zur Aufnahme von Heizungsrohren ist eine Technik zur Nachrüstung von Fußbodenheizungen im Bestand. Hierbei werden mit speziellen Fräsen Kanäle in den Estrich eingebracht, in die anschließend Heizrohre eingelegt werden.

1.2.1 Vorteile

Das in dieser Fachinformation behandelte Einfräsverfahren bietet die nachfolgend aufgeführten Vorteile, insbesondere bei der Sanierung und Modernisierung von Bestandsgebäuden. Es stellt eine Alternative zum vollständigen Rückbau des Estrichs dar und ermöglicht eine vergleichsweise schnelle, wirtschaftliche und umweltfreundliche Umsetzung einer Flächenheizung im Rahmen energetischer Sanierungen.

- Bauzeitoptimierung: Abbruch- und Entsorgungsarbeiten werden reduziert. Das Fräsen und Verlegen kann innerhalb weniger Tage abgeschlossen werden, was eine rasche Wiederbenutzbarkeit der Räume ermöglicht.
- Ressourcenschonend: Durch den Erhalt des Bestandsestrichs ist der Entsorgungsaufwand gering und Ressourcen werden geschont.
- Geringe Konstruktionshöhen.
- Schnelle Reaktionszeiten der Fußbodenheizung: Durch die oberflächennahe Anordnung der Heizrohre wird die Heizenergie zügig an den Bodenbelag abgegeben. Dies erlaubt eine schnelle Regelbarkeit des Heizsystems.
- Geringe Vorlauftemperaturen: Das nach diesem Verfahren hergestellte Heizsystem wird üblicherweise mit (im Vergleich zu Heizkörpern) niedrigen Vorlauftemperaturen betrieben.

1.2.2 Nachteile

Es sind beim Einfräsen von Fußbodenheizungen spezifische und technische Anforderungen zu beachten:

- Bei unzureichender Qualität oder Dicke des Bestandsestrichs ist das Verfahren nicht umsetzbar.
- Temporäre Tragfähigkeitsreduktion in der Bauphase des Estrichs: Schwächung des Estrichs in der oberen Zone.
- Prüfung des Bestandsestrichs: Für eine Zustandsanalyse ist es erforderlich, den Estrich im Vorfeld stichprobenartig zu öffnen. Die Beurteilung des Estrichs erfordert spezifische Fachkenntnisse und Erfahrung. Altuntergründe sind auf Schadstoffe zu prüfen (siehe 2.1.1)

- Staub- und Lärmbelastung während der Ausführung: Das Fräsen erzeugt feinen mineralischen Staub und Lärmemissionen. Die Staubentwicklung ist durch eine leistungsstarke Absaugung auf ein Minimum zu reduzieren.
- Beschädigungen an bestehenden Installationen: Im Bestandsestrich können Installationen (z. B. Elektroleitungen, Wasserrohre) vorhanden sein. Es besteht das Risiko, diese zu beschädigen.

1.3 Erläuterungen

1.3.1 Erläuterung Sonderkonstruktion

Bei der in dieser Fachinformation beschriebenen Arbeitsweise zur Nachrüstung von Heiz- und Kühlsystemen handelt es sich um eine nicht geregelte Bauweise (Sonderkonstruktion).

Im Anhang zu dieser Fachinformation (Anhang A1) ist eine unverbindliche Mustervorlage zur Vereinbarung der Sonderkonstruktion mit dem Auftraggeber enthalten.

1.3.2 Erläuterung zur Betrachtung der Tragfähigkeit

Die in dieser Fachinformation betrachteten Estriche sind Sonderkonstruktionen, weil sie sich durch die Lage der Heizungsrohre von konventionellen Fußbodenheizungsanordnungen nach DIN 18560 unterscheiden. Dies erfordert eine differenzierte Betrachtungsweise der Tragfähigkeit. Durch das Erstellen der Fräskanäle werden die Heizleitungen im Estrichquerschnitt im Wesentlichen in der Druckzone angeordnet. Üblicherweise liegt lediglich in Randbereichen an der Estrichoberseite eine Zugbeanspruchung vor. In Abhängigkeit der Einbindung der Heizrohre in die Gesamtkonstruktion findet eine Lastabtragung statt. Zum Lastabtrag beisteuern können Spachtelschichten oberhalb der Estrichoberfläche sowie kraftschlüssig verklebte Hartbeläge.

Eine rechnerische Tragfähigkeitsbewertung der durch Fräskanäle geschwächten Estrichkonstruktion ist nicht Bestandteil dieser Fachinformation. Die Eignung ist objektspezifisch zu beurteilen.

1.3.3 Erläuterung Oberflächentemperatur

Mit Oberflächentemperatur ist immer die mittlere Oberflächentemperatur gemeint, da aufgrund der systemimmanenten Welligkeit die Temperatur nicht über die gesamte Oberfläche gleich ist. In der Regel ist die Oberflächentemperatur unmittelbar über dem Heizrohr am höchsten und genau zwischen zwei Heizrohren am geringsten. Diese Differenzen sind im Wesentlichen vom Verlegeabstand der Heizrohre abhängig und in der sogenannten Welligkeit definiert. Ein großer Verlegeabstand erzeugt eine hohe, ein kleiner Verlegeabstand eine geringe Welligkeit.

2 VORAUSSETZUNGEN, PRÜFPFLICHTEN UND PLANUNG

Grundvoraussetzung für das Einfräsen in den alten Estrich ist es sicher dahingehend zu bewerten, ob dieser überhaupt geeignet ist.

Für eine Nachrüstung einer Fußbodenheizung ist die Möglichkeit der Anbindung der neu zu verlegenden Heizleitungen an die Heizungsinfrastruktur sicherzustellen.

Nicht mehr benötigte Installationen sind fachgerecht zu entfernen und/oder stillzulegen.

Die Feststellung des Istzustandes des Fußbodenaufbaus im Bestand stellt die Grundlage für die Planung eines fachgerechten Maßnahmenkonzepts dar und ist durch den Auftraggeber zu veranlassen. Die Estriche müssen insbesondere auf Dicke, Tragfähigkeit, Oberflächenfestigkeit, Ebenheit, Fugenbeschaffenheit und Feuchte geprüft werden. In die Prüfung sind auch unterhalb des Estrichs befindliche Dämm-/Abdichtungsschichten einzubeziehen.

Die Estriche müssen zur Feststellung des Ist-Zustandes insbesondere auf Dicke, Tragfähigkeit, Oberflächenfestigkeit, Ebenheit, Fugenbeschaffenheit und Feuchte geprüft werden.

Voraussetzung für das Einfräsen ist ein tragfähiger und rissfreier Zement- oder Calciumsulfatestrich. Zudem muss vor dem Einfräsen der Kanäle in schwimmende Estriche und Estriche auf Trennlage eine Estrichdicke von mindestens 40 mm für Zement- oder Calciumsulfatestriche vorhanden sein.

Die Art des angedachten Oberbelags muss frühzeitig festgelegt werden. Nachträgliche Belagswechsel sind nur eingeschränkt möglich. Veränderungen der Belagsarten verändern den Schallschutz.

Die Beschaffenheit des Estrichs sowie die Einbausituation sind im Vorfeld der Ausführungsplanung zu prüfen und zu bewerten, um eine sichere Ausführung zu gewährleisten. Dies erfolgt im Rahmen der Entnahme von aussagefähigen Estrichproben über den gesamten Querschnitt (Durchmesser ca. 50-70 mm) einschließlich Dämmschichten. Hierzu sind für die Planung Öffnungen in repräsentativer Anzahl vorzunehmen.

Wenn im begründeten Einzelfall Zweifel an der Estrichgüte bestehen, sind Bestätigungsprüfungen nach DIN 18560-2 bzw. DIN 18560-4 vorzunehmen. In diesem Einzelfall muss mindestens die Biegezugfestigkeitsklasse $\geq$ F4 nachgewiesen werden.

Die vorbeschriebenen Voraussetzungen, Prüfpflichten und Planungen sind vor Beginn der Fräsarbeiten abschließend zu bewerten.

2.1 Vorleistungen

2.1.1 Schadstofferkundung

Es besteht für alle Maßnahmen beim Bauen im Bestand die rechtliche Pflicht zur Prüfung und Erkundung auf Schadstoffe nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV). Sie ist für Gebäude, die vor dem 31. Oktober 1993 errichtet wurden, verpflichtend vorgeschrieben.

Für Gebäude bis 31. Dezember 1996 gilt die Verdachtsbekundung: Hier ist eine Einzelfallprüfung erforderlich. Insbesondere Kleber, Spachtelmassen und Bodenaufbauten sind bei unklarer Herkunft zu untersuchen. Demnach ist eine Asbestuntersuchung bei Unklarheit bei Gebäuden, die bis 31. Dezember 1996 errichtet wurden, durchzuführen.

2.1.2 Untergrundvorbereitung

Bestehende Bodenbeläge, alte Verlegewerkstoffschichten und vorhandene Beschichtungen sind bis zur tragfähigen Estrichoberfläche restlos zu entfernen. Vor dem Herstellen der Fräskanäle müssen Risse kraftübertragend saniert, Unebenheiten und punktuelle Erhöhungen ausgeglichen werden. Eine ebene Fläche ist Voraussetzung für die sachgerechte Herstellung der Fräskanäle. Nach Bedarf müssen Maßnahmen zur Sicherstellung der Oberflächenfestigkeit vor dem Fräsen umgesetzt werden.

2.2 Schnittstellenplanung

Die erfolgreiche Nachrüstung einer Fußbodenheizung erfordert eine verbindliche Abstimmung und Definition von Verantwortlichkeiten zwischen allen Beteiligten – insbesondere Bauherr, Planer, Heizungsinstallateur, Frästechniker und Bodenbelagsleger. Eine frühzeitige und koordinierte Schnittstellenplanung stellt sicher, dass technische Anforderungen und Ausführungsdetails definiert sind.

2.2.1 Energetische Planung und Auslegung der Heizungs- und Kühlanlage

Die Entscheidung für eine Fußbodenheizung im Bestand ergibt sich aus der energetischen Gesamtplanung: Vor allem bei der Nutzung einer Wärmepumpe oder eines anderen Niedertemperatursystems ist zu prüfen, ob das Gebäude für den Betrieb mit niedrigen Vorlauftemperaturen geeignet ist. Aus der Heizlastberechnung und der

Systemauslegung leiten sich wichtige Parameter ab, etwa Rohrabstände, Heizkreislängen, Anlagengröße, erforderliche Heizleistung und die zulässige Oberflächentemperatur.

Unterschiedliche Oberbeläge bieten unterschiedliche Eigenschaften betreffend der Wärmeübertragung, welche im Rahmen der Auslegung berücksichtigt werden müssen.

Die maximale Oberflächentemperatur ist auf die Nutzung und den jeweiligen Oberbelagstyp abzustimmen. Der Oberbelag muss für derartige Fußbodenheizungen bzw. -kühlungen geeignet sein.

2.2.2 Einzelraumregelung

Die Einzelraumregelung ist Bestandteil eines Heiz-/Kühlkreisverteilers und beinhaltet die Regeleinheit. Die Stellglieder sind den jeweiligen Raumthermostaten zuzuordnen und zu dokumentieren.

Gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG) besteht eine Nachrüstpflicht für Einzelraumregelungen. Bei Fußbodenheizung können Räume < 6 m² von dieser Nachrüstpflicht befreit werden.

2.3 Erstellung eines Fugenplans

Zur schadensfreien Aufnahme der bei Estrichen mit Fußbodenheizung und/oder -kühlung zu erwartenden thermischen Längenänderungen ist in der Bodenkonstruktion eine ausreichende Anzahl von Bewegungsfugen erforderlich. Gegebenenfalls sind zusätzliche Bewegungsfugen erforderlich und planerisch festzulegen. Bei der Fugenplanung sind die Festlegungen in DIN 18560 zu berücksichtigen.

Bewegungsfugen wie auch Randfugen müssen bei schwimmend oder auf Trennschicht gelagerten Estrichkonstruktionen im Bestand gleichermaßen Formänderungen in allen Richtungen aufnehmen können.

Im Fall der nachträglichen und flächigen Spachtelung des Estrichs, müssen bestehende Bewegungsfugen (auch Randfugen) vollumfänglich funktionsfähig ausgebildet und deckungsgleich im Oberbelag übernommen werden. Beim Applizieren von Spachtelschichten und dem Füllen der Fräskanäle ist darauf zu achten, dass Bewegungs- und Randfugen ihre Funktion behalten.

2.4 Einteilung der Fräskanäle

Die Abstände und Längen der Heizrohre sind so zu planen und anzulegen, dass innerhalb der Heizflächen keine ungleichmäßigen Temperaturen auftreten. Erfahrungsgemäß wird bei Rohrabständen von 10 cm – 12,5 cm eine weitgehend gleichmäßige Oberflächentemperatur mit geringer Welligkeit erzielt.

Kreuzungen der Heizrohre mit Bewegungsfugen sind ausschließlich auf Anbindeleitungen zu reduzieren.

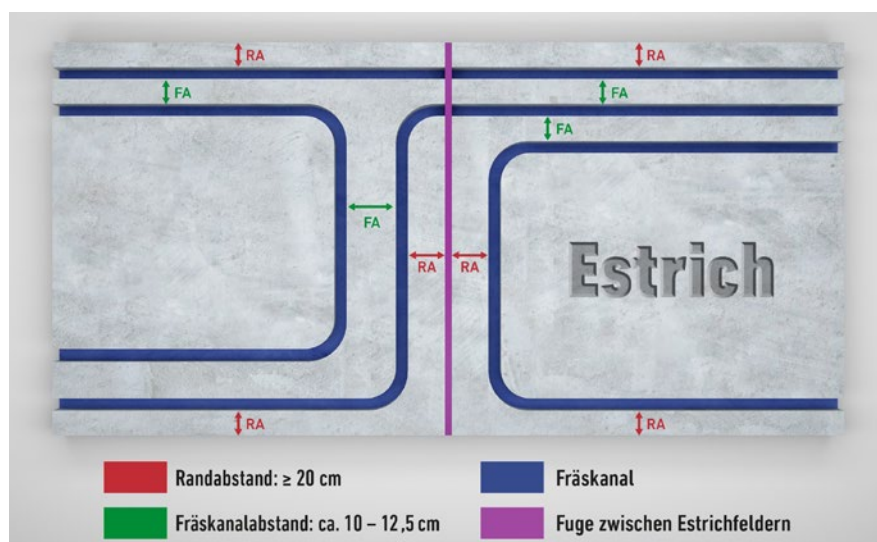


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Einteilung der Fräskanäle

Insbesondere bedingt durch Raumgeometrien (z. B. an Türdurchgängen oder Einzwängungen) können sich geringere Fräskanalabstände ergeben. Die Verringerung der Rohrabstände führt zu einer reduzierten Tragfähigkeit der Bodenkonstruktion.

Alternative Möglichkeiten zur Vermeidung von Rohrbündelungen sind zum Beispiel Wanddurchgänge, beidseitige Anbindung von Heizkreisverteiltern oder die zusätzliche Anordnung von Heizkreisverteiltern.

Zum Rand eines Estrichfeldes ist aus konstruktiven Aspekten heraus ein Mindestabstand von 20 cm nicht zu unterschreiten.

2.4.1 Türdurchgänge

Im Türdurchgang ist ein Mindestabstand von 5 cm zu den aufgehenden Bauteilen einzuhalten.

2.4.2 Heizkreisverteiler

Ist es erforderlich zur Anbindung der Heizrohre am Heizkreisverteiler den Estrich zu entfernen, ist darauf zu achten, dass die Dämmschicht funktional erhalten bleibt.

2.4.3 Gestaltung des Fräskanals

Die Tiefe des Fräskanals beträgt maximal 20 mm. Sie muss auf die Dimensionierung des Heizrohrs so abgestimmt sein, dass dieses mindestens 2 mm unter der Estrichoberkante liegt. Die Dicke der Frässcheibe ist ca. 1 mm bis 2 mm größer als der Rohraußendurchmesser zu wählen.

Die Fräskanalgeometrie sollte so gestaltet sein, dass das Rohr engwandig anliegt und/oder von fließfähigen Spachtelmassen weitgehend eingebunden werden kann. Umso besser das Rohr im Endzustand im Fräskanal einliegt, umso effizienter sind Lastübertrag und Wärmeübergabe.

2.5 Nutzung der Flächen in der Bauphase

Der Estrich ist im eingefrästen, nicht endbehandelten Zustand in statischer Hinsicht begrenzt tragfähig. Dies ist bei der Planung des Bauablaufs zu berücksichtigen. Sämtliche Belastungen aus Ausbautätigkeiten sind daher vor Beginn der Fräsarbeiten abzuschließen.

Während des Einfräsens des Untergrunds, der Verlegung der Heizleitungen sowie der Abspachtelung der Fläche ist die bearbeitete Fläche für andere Gewerke zu sperren.

Sofern der Oberboden planmäßig zur Lastverteilung und -einleitung beiträgt, sind Lastverteilungsschichten während der Ausbautätigkeiten vorzusehen.

3 HEIZUNG

Die wassergeführte Flächenheizung/-kühlung ist ein Wärmeübergabesystem zur Kompensation von Heiz- und Kühllasten in Räumen und Gebäuden. Die normative Grundlage bildet im Wesentlichen die Normenreihe DIN EN 1264. Die in einen Fräskanal einzulegenden Systemrohre einer Fußbodenheizung/-kühlung müssen den Anforderungen zu dieser Verwendung entsprechen.

Die Wirkweise einer Flächenheizung/-kühlung resultiert aus der thermischen Aktivierung einer Wärmeverteilschicht, in die das Systemrohr wasserdurchströmend integriert ist und Wärme an die Wärmeverteilschicht überträgt. Dies führt jeweils zu einer Erhöhung oder Reduzierung der Oberflächentemperatur als wirksame Übertemperatur gegenüber der Raumtemperatur ($\vartheta_{\text{Oberfl.}} - \vartheta_{\text{Raum}}$). Diese bestimmt maßgeblich die leistungsspezifische Wärmestromdichte q in W/m^2 als spezifische Wärmeleistung einer Flächenheizung ($q = \alpha \cdot \Delta\vartheta$).

Bei einer Fußbodenheizung ist der Bodenbelag hinsichtlich seines Wärmeleitwiderstandes und dessen Einfluss auf die Oberflächentemperatur (Wärmestromdichte) relevant und in der Auslegung der Fußbodenheizung/-kühlung zu berücksichtigen.

3.1 Oberflächentemperaturbegrenzung

Im unmittelbaren Aufenthaltsbereich sollte die maximale mittlere Oberflächentemperatur 29°C und in Badezimmerbereichen 32°C nicht überschreiten.

Unterschiedliche Bodenbelagstypen unterliegen Temperaturobergrenzen. Hinweise hierzu finden sich im Kapitel „Oberbeläge“. Bei der Bodenkühlung darf die Taupunkttemperatur nicht unterschritten werden.

3.2 Heiz-/Kühlkreisverteiler

Der Heiz-/Kühlkreisverteiler bildet die Schnittstelle der Wärmeübergabe zur Wärmeverteilung. An dieser Stelle muss der für die gesamte Fußbodenheizung benötigte Massenstrom in den notwendigen Temperaturen der Wärmeübergabe für die Fußbodenheizung effizient zur Verfügung stehen. Die hydraulischen Kennwerte resultieren aus der Planung und Auslegung der Fußbodenheizung mit ihrer Anzahl von Wärmeübergabekreisen.

Jeder einzelne Wärmeübergabekreis muss separat am Vorlaufverteiler und am Rücklaufsammler absperrrbar sein, um jederzeit einzelne Wärmeübergabekreise absperren zu können, ohne den gesamten Heiz-/Kühlkreisverteiler absperren zu müssen.

Die Heizkreislängen aller Heizkreise müssen so abgestimmt und berechnet werden, dass der hydraulische Abgleich untereinander möglich ist.

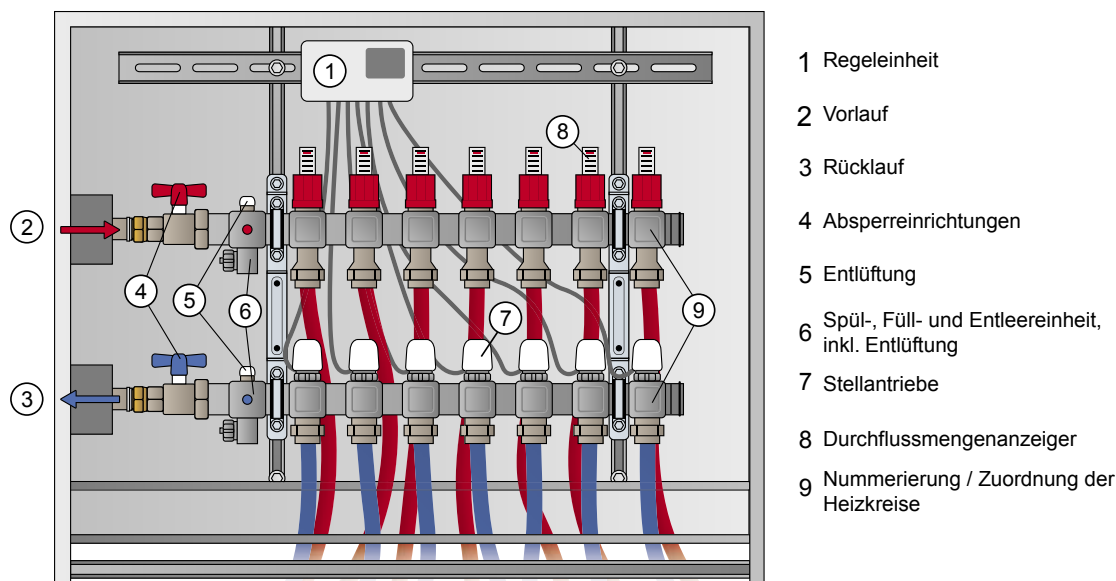


Abbildung 2: Bestandteile und Mindestausstattung eines Heiz-/Kühlkreisverteilers; Quelle: BDH

3.3 Verlegen der Systemrohre und Anschluss am Heiz-/Kühlkreisverteiler

Vor dem Einlegen der Heizrohre ist der Fräskanal gründlich auszusaugen und zu grundieren.

Es ist jeder Wärmeübergabekreis vollständig am Heiz-/Kühlkreisverteiler anzuschließen und die verlegte Systemrohrlänge je Wärmeübergabekreis zu dokumentieren

Die übliche Art der Ausführung bei eingefrästen Systemen sieht keine Verwendung von Rohrhülsen an Bewegungsfugen vor.

Beim Einlegen der Heizrohre ist darauf zu achten, dass diese lagestabil im Fräskanal angeordnet sind. Sie sind tiefer als die umgebende Estrichoberkante zu platzieren. Gegebenenfalls sind partielle Fixierungen des Heizrohres notwendig, z. B. durch Mörtelspachtelungen.

Nach dem Einlegen der Heizrohre erfolgt eine Dichtheitsprüfung analog den Vorgaben der DIN EN 1264-4. Anschließend sind die nachfolgenden Bodenbelagsarbeiten zeitnah auszuführen.

Die Ventileinstellungen sind den hydraulischen Kennwerten der Anlage (Raumliste zum Heiz-/Kühlkreisverteiler) zu entnehmen und im Rahmen des zwingend erforderlichen hydraulischen Abgleichs einzustellen und zu dokumentieren.

4. ERSTELLUNG OBERBELAG

4.1 Untergrundvorbereitung

Vor Ausführung der Bodenbelagsarbeiten ist die Oberflächenbeschaffenheit des Untergrunds zur Aufnahme von Klebern oder Spachtelmassen in gewerkeüblicher Form zu prüfen. Die Oberfläche ist gegebenenfalls durch geeignete Reinigungsmaßnahmen vorzubereiten.

4.2 Belagsspezifische Untergrundvorbehandlung

Die Untergrundvorbehandlung des gefrästen, mit Heizrohren ausgestatteten Estrichs ist zeitnah nach dem Einlegen der Rohre in die Fräskanäle auszuführen. Die Flächen – einschließlich der Oberflächen der Fräskanäle – sind abgestimmt auf Untergrund und den folgenden Spachtel- und Klebstoffschichten zu grundieren.

4.3 Füllung der Fräskanäle

Für die Füllung der Fräskanäle sollten fließfähige Mörtel benutzt werden. Die Bindemittelbasis der Mörtel ist auf die Konstruktion und die Baustoffe im Bestand abzustimmen.

Die Verwendung von fließfähigen Mörteln setzt voraus, dass das Heizungsrohr gegen Aufschwimmen gesichert ist. Eine vollflächige Ummantelung des Rohrs mit Spachtelmassen ist anzustreben, um einen hohlraumarmen Anschluss des Rohres an den Estrich als Last- und Wärmeverteilschicht zu erzielen.

Beim Verfüllen der Kanäle müssen die Rohre unter Druck stehen.

Zur Leistungsabgrenzung wird empfohlen, dem Bodenleger einen Estrich mit ausgespachtelten Fräskanälen zu übergeben.

4.4 Spachtelmaßnahmen

Die notwendige Spachtelmaßnahme (welche gleichzeitig den Arbeitsgang der Füllung der Fräskanäle nach 4.3 darstellen kann) dient dem Ausgleich von Unebenheiten sowie der späteren Wärme- und Lastverteilung. Die Schichtdicke der Spachtelschicht ist auf den Oberbelag abzustimmen. Im Allgemeinen gilt, je weicher und dünner der Oberbelag, desto größer ist die Spachtelschichtdicke auszuführen.

Die Mindestdicke der Spachtelmaßnahme beträgt für elastische und textile Beläge, geklebtes Parkett ≥ 5 mm. Empfohlen wird eine Schichtdicke mit einem Nennmaß von ≥ 8 mm.

Für Fliesen und Platten aus Keramik, Naturstein und Betonwerkstein ist ggf. eine Ebenheitsspachtelung ausreichend.

Spachtelmassen müssen in der Güte auf den Bestandsestrich abgestimmt sein und mindestens C25-F4 nach DIN EN 13813 erfüllen.

Die Funktion der Bewegungs- und Randfugen ist zu gewährleisten.

4.5 Kühlbetrieb

Ein angedachter Kühlbetrieb setzt voraus, dass eine ausreichende Wärmeableitfähigkeit des Oberbelags gegeben ist. Geeignete Belagsarten sind hier Keramik, Naturstein und Betonwerkstein.

Ebenso muss sichergestellt sein, dass innerhalb der Konstruktion kein Tauwasser ausfällt. Taupunktwächter sind empfehlenswert.

4.6 Entkopplung

Nicht tragfähige Estriche können durch Entkopplungsmaßnahmen nicht saniert werden.

Vorteile von Entkopplungssystemen:

- Horizontalbewegungen können begrenzt aufgenommen werden.

Nachteile von Entkopplungssystemen:

- Vertikalbewegungen in der Bodenkonstruktion können nicht aufgenommen werden.
- Das Tragverhalten der Bodenkonstruktion bei Hartbelägen wird geschwächt, ggf. sind größere Materialdicken erforderlich.
- Die Heiz- und Kühlleistung kann negativ beeinflusst werden.

Für weitergehende Informationen zu Entkopplungssystemen wird auf das Merkblatt euroFEN Merkblatt Nr. 8 „Entkopplungssysteme im Innenbereich“ Stand Oktober 2019 verwiesen.

4.7 Funktionsheizen

Grundsätzlich ist vor Verlegung von Bodenbelägen ein Funktionsheizen in Anlehnung an DIN EN 1264-4 vorzunehmen.

Das Funktionsheizen ist nach Vorgabe der „Schnittstellenkoordination bei Flächenheizungs-Flächenkühlungssystemen in bestehenden Gebäuden“ zu protokollieren.

Bei schnellabbindenden Spachteltypen ist das Funktionsheizen in bestimmten Fällen nach ca. 48 Stunden möglich. Hierfür sind die Herstellerangaben zu beachten. Für 24 Stunden ist eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Im Anschluss erfolgt für weitere 24 Stunden ein Betrieb bei maximaler Auslegungstemperatur bzw. maximal 45°C Vorlauftemperatur.

4.8 Oberbelagsarten

Unterschiedliche Oberbelagsarten sind hinsichtlich ihres Wärmeleitwiderstands zu bewerten und in der Planung zu berücksichtigen.

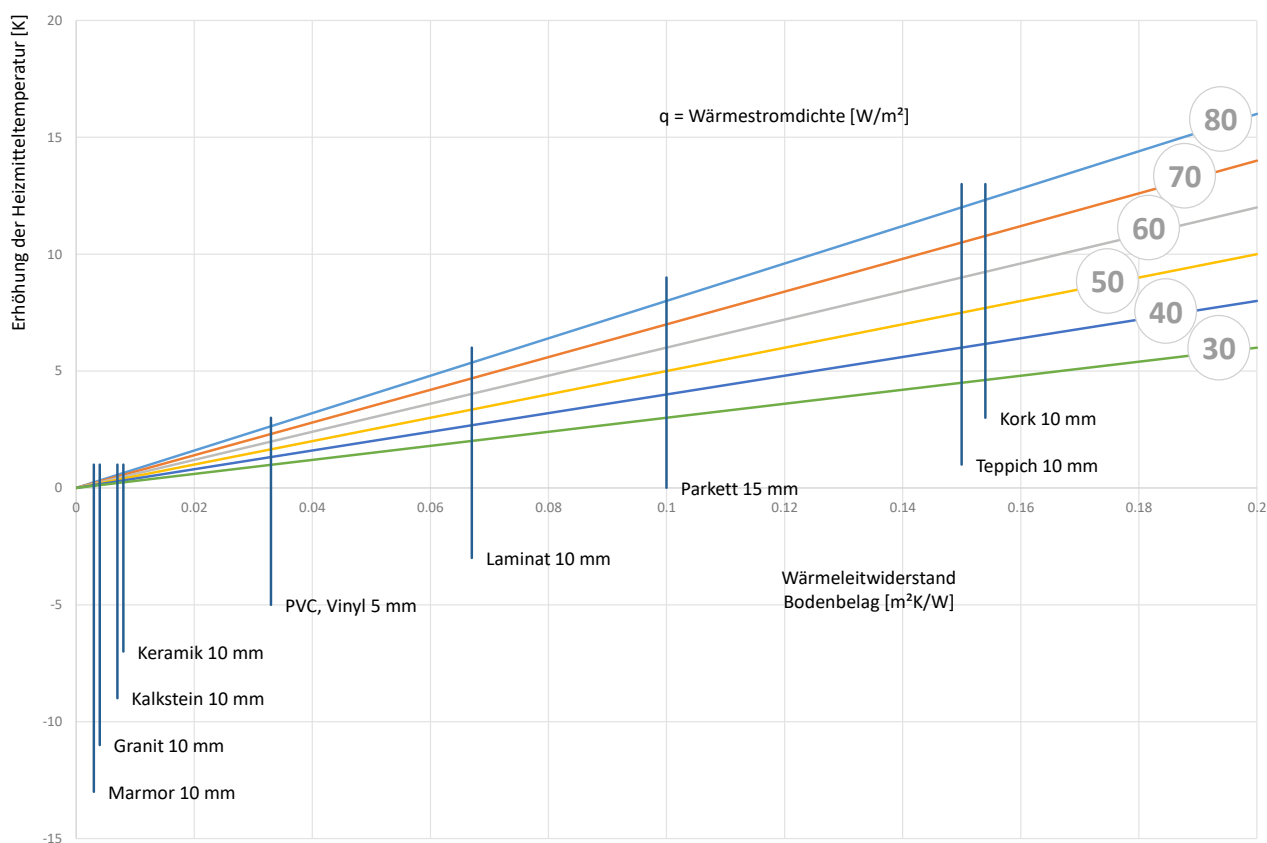


Abbildung 3: Diagramm zur Erhöhung der Heizmitteltemperatur in Abhängigkeit des Wärmeleitwiderstandes

Werkstoff	Wärmeleitfähigkeit λ lt. DIN EN ISO 10456 bzw. Fachliteratur	Werkstückdicke [mm]	Wärmedurchlasswiderstand [R-Wert] $R=d/\lambda$
Kalkstein	1,5	10	0,007
	1,5	15	0,010
Granit	2,8	10	0,004
	2,8	15	0,005
Marmor, Gneis	3,5	10	0,003
	3,5	15	0,004
Keramikfliese	1,3	7,5	0,006
	1,3	10	0,008
PVC / Vinyl	0,15	3	0,020
	0,15	5	0,033
Parkett	0,15	10	0,067
	0,15	15	0,100
Kork	0,065	5	0,077
	0,065	10	0,154
Teppich	0,06	5	0,083
	0,06	9	0,150
Laminat	0,15	6	0,040
	0,15	10	0,067

Tabelle 1: Vergleich Werkstoffe Wärmedurchlasswiderstand (Quelle BIV)

4.8.1 Keramische Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein

Oberbeläge aus keramischen Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein zeichnen sich grundsätzlich durch ihre guten Eigenschaften hinsichtlich des geringen Wärmeleitwiderstands aus und unterstützen die statische Stabilisierung des Untergrunds.

4.8.1.1 Verlegung

Die Verlegung von Oberbelägen aus keramischen Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein erfolgt entsprechend den Regeln der Technik. Der Mörtel und die Bettung müssen auf den Verlegewerkstoff und das Vorliegen einer Fußbodenheizung abgestimmt sein.

4.8.1.2 Betonwerkstein

Der Betonwerksteinbelag sollte zum Einbauzeitpunkt ausreichend abgelagert sowie getrocknet sein und seine Verlegereife erreicht haben. Weitere Informationen finden sich im euroFEN Merkblatt Nr.9 „Betonwerksteinbeläge im Innenbereich“

4.8.1.3 Keramische Fliesen und Platten

Der keramische Belag muss für die Anwendung an Bodenflächen geeignet sein und eine Mindestdicke von 7,0 mm aufweisen. Ansonsten gelten die anerkannten Regeln der Technik, analog der Verlegung dieser Materialien auf beheizten Fußbodenkonstruktionen.

Mosaikbeläge sind gesondert zu betrachten.

4.8.1.4 Naturwerkstein

Die Mindestnenndicke des Naturwerksteins beträgt in der Regel 10 mm. Auf die Gesamtkonstruktion abgestimmte Abweichungen von dieser Mindestnenndicke sind möglich. Für Naturwerksteine sind Bruchlasten kleiner 600 N nicht empfehlenswert.

Die erforderliche Plattendicke kann nach der BIV-Fachregel 1.02 Bemessung von Bodenbelägen aus Naturwerkstein im Innenbereich ermittelt werden.

4.8.2 Elastische Bodenbeläge, textile Bodenbeläge sowie Parkett, Laminat und andere und Holzbeläge

Die Eignung der jeweiligen Belagsart ist stets unter Berücksichtigung des Wärmedurchlasswiderstandes, der Belagsdicke, der Dimensionsstabilität, des Klebstoffsystems, der zulässigen Oberflächentemperatur sowie der vorgesehenen Nutzung zu bewerten. Herstellerangaben der Belags-, Klebstoff- und Systemhersteller sind zwingend zu beachten.

4.8.2.1 Elastische Bodenbeläge

Elastische Bodenbeläge wie PVC-Designbeläge, PVC-Bahnenware, Linoleum, Kautschuk- oder CV-Beläge sind für beheizte Konstruktionen geeignet. Diese Beläge können empfindlich auf thermische Wechselbeanspruchungen und auf Unregelmäßigkeiten innerhalb der Lastverteilungsschicht reagieren. Insbesondere dünn-schichtige oder thermoplastische Beläge können Fräskanalabzeichnungen, Spannungen, Unebenheiten oder lokale Temperaturunterschiede sichtbar werden lassen. Mit zunehmender Oberflächentemperatur verändern sich die mechanischen Eigenschaften thermoplastischer Beläge. Dies kann zu Dimensionsänderungen, Fugenbildungen, Schüsselungen, Verformungen oder zu erhöhtem Eindruckverhalten führen.

Kritisch wirken sich hierbei schnelle Temperaturwechsel, intensive Sonneneinstrahlung, bodentiefe Fensterflächen oder Wärmestau unter Möbeln und Einbauten aus.

Zur Herstellung einer ausreichend belastbaren und thermisch ausgeglichenen Oberfläche ist bei elastischen Bodenbelägen regelmäßig eine vollflächige Spachtelschicht erforderlich. Diese übernimmt neben der Herstellung der Ebenheit zugleich die Funktion einer thermischen Pufferschicht sowie einer Lastverteilungsschicht oberhalb der Heizrohre.

Die eingesetzten Spachtelmassen müssen ausreichend druckfest sein.

Nach der Verlegung der Heizrohre sind bei elastischen Belägen zwei Spachtelgänge erforderlich.

Die verwendeten Klebstoffsysteme müssen ausdrücklich für beheizte Konstruktionen geeignet sein.

Besonders bei Designbelägen sind Klebstoffsysteme mit hoher Scherfestigkeit und guter Dimensionsstabilität zu bevorzugen. Rollfixierungen oder Haftfixierungen dürfen nur eingesetzt werden, wenn sowohl der Belagshersteller als auch der Verlegewerkstoffhersteller die jeweilige Kombination ausdrücklich für Flächenheizungen und -kühlung freigegeben haben. Rollfixierungen können thermisch bedingte Dimensionsänderungen elastischer Bodenbeläge grundsätzlich nicht verhindern. Dies gilt insbesondere bei den in dieser Fachinformation beschriebenen eingefrästen Systemen. Entsprechende Hinweise ergeben sich auch aus den Technischen Hinweisblättern der Fachverbände zu Designbelägen und Rollfixierungen.

4.8.2.2 Textile Bodenbeläge

Bei der Verwendung von textilen Bodenbelägen sind die Herstellerangaben zu berücksichtigen. Hierbei ist auf das entsprechende Piktogramm zu achten. Maßgeblich sind hierbei unter anderem Wärmedurchlasswiderstand, Rücken Aufbau, Diffusionsfähigkeit sowie die Art der Verlegung bzw. Verklebung.

Naturfaserbeläge, beispielsweise aus Sisal, Kokos oder Wolle, reagieren empfindlicher auf Feuchte- und Klimaschwankungen. Bei ungünstigen Klimabedingungen, erhöhten Oberflächentemperaturen oder starken Temperaturwechseln kann es zu Dimensionsänderungen, Spannungserscheinungen, Veränderungen der Oberflächenoptik, Verringerung des Wiedererholungsvermögens oder materialtypischen Geruchsentwicklungen kommen. Insbesondere bei wiederaufnehmbar verklebten Teppichfliesen können durch den relativ schnellen Temperaturwechsel Spannungen auftreten, welche zu Verformungen führen können.

Dicke oder stark wärmedämmende textile Bodenbeläge können die Heizleistung reduzieren und höhere Vorlauftemperaturen erforderlich machen.

4.8.2.3 Parkett, Laminat und andere Holzbeläge

Für eingefräste Heizsysteme sind vorzugsweise dimensionsstabile Mehrschichtparkette geeignet, die vom Hersteller ausdrücklich für beheizte Konstruktionen freigegeben sind.

Die Heizungsanlage ist so zu regeln und zu betreiben, dass die vom Parketthersteller vorgegebenen maximal zulässigen Oberflächentemperaturen im normalen Nutzungsbetrieb nicht überschritten werden.

5 LITERATURVERZEICHNIS:

DIN

- DIN EN 13813: „Estrichmörtel und Estrichmassen – Eigenschaften und Anforderungen.“
Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN 1264-4: „Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 4: Installation.“ Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 18157-1: „Ausführung von Bekleidungen und Belägen im Dünnbettverfahren – Teil 1: Zementhaltige Mörtel.“ Berlin: Beuth Verlag.

- DIN 18332: „VOB/C – Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): Naturwerksteinarbeiten.“ Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 18333: „VOB/C – Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): Betonwerksteinarbeiten.“ Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 18352: „VOB/C – Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): Fliesen- und Plattenarbeiten.“ Berlin: Beuth Verlag
- DIN 18365: „VOB/C – Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): Bodenbelagarbeiten. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 18560-1: „Estriche im Bauwesen
– Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung.“ Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 18560-2: „Estriche im Bauwesen
– Teil 2: Estriche und Heizestrich auf Dämmschichten (schwimmende Estriche).“ Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 18560-3: „Estriche im Bauwesen – Teil 3: Verbundestrich.“ Berlin: Beuth Verlag
- DIN 18560-4: „Estriche im Bauwesen – Teil 4: Estriche auf Trennschicht.“ Berlin: Beuth Verlag.

euroFEN

- euroFEN Merkblatt Nr.8 „Entkopplungssysteme im Innenbereich“
- euroFEN Merkblatt Nr.9 „Betonwerksteinbeläge im Innenbereich“
- euroFEN „Glossar“ - www.euro-fen.de/informationen-fuer-sachverstaendige/glossar

BIV

- BIV-Fachregel 1.02 „Bemessung von Bodenbelägen aus Naturwerkstein im Innenbereich“

BDH

- BDH-Informationsblatt 51 „Fußbodenheizung/-kühlung“, Teil 1 „Grundlagen“, Teil 2 „Modernisierung“
- BDH-Informationsblatt 76 „Dokumentation der Wärmeübergabe – Flächenheizung/-kühlung in Wohngebäuden“

BVF

- Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. (BVF)
- „Schnittstellenkoordination bei Flächenheizungs- und Flächenkühlungssystemen in bestehenden Gebäuden.“

Gebäudeenergiegesetz - GEG

- „Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden“

6 ANHÄNGE

- A1. Formular Sonderkonstruktionsvereinbarung
- A2. Protokoll zur Estrichprüfung
- A3. Raumliste Heizkreisverteiler
- A4. Protokoll Dichtigkeitsprüfung
- A5. Protokoll Funktionsheizen
- A6. Auftraggeberinformation zu eingefrästen Fußbodenheizungen

7 HINWEIS

Die hier gegebenen Informationen dienen Planung und Ausführung.
Diese Fachinformation schließt andere fachgerechte Konstruktionen nicht aus.
Eine Haftung wird ausgeschlossen.

© Sämtliche Rechte an diesem Arbeitsblatt liegen – soweit keine Rechte Dritter entgegenstehen – beim Sachverständigenkreis euroFEN e. V.

Änderungen, Ergänzungen, Kürzungen, Bearbeitungen oder sonstige inhaltliche Veränderungen des Arbeitsblattes sind ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Sachverständigenkreises euroFEN e. V. nicht zulässig. Eine Vervielfältigung, Veröffentlichung, Verbreitung oder Weitergabe an Dritte, gleich ob vollständig oder auszugsweise sowie in gedruckter, digitaler oder sonstiger Form, ist nur mit vorheriger Zustimmung des Sachverständigenkreises euroFEN e. V. zulässig.

VERFASSER

euroFEN Sachverständigenkreis e.V.
Schloss Raesfeld
Akademie des Handwerks
Freiheit 27
46348 Raesfeld
Tel. (02865) 6084-0
E-Mail: info@euro-fen.de

MITARBEIT

BEB – Bundesverband Estrich und Belag e. V.
BIV – Bundesverband Deutscher Steinmetze e. V.
FFN – Fachverband Fliesen und Naturstein im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes
BDH – Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e. V.
FHR-Verbund Fachhandelsring GmbH
ECOtherm GmbH

ANHANG 1

PROTOKOLL ZUR VEREINBARUNG EINER SONDERKONSTRUKTION

Eingefräste Fußbodenheizung im bestehenden Estrich

Bauvorhaben: _____

Bauort: _____

Auftraggeber: _____

Anschrift: _____

Unternehmer / Auftragnehmer: _____

Anschrift: _____

Datum: ____ / ____ / ____

1. Gegenstand der Vereinbarung

Zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer wird folgende Sonderkonstruktion vereinbart:

Herstellung einer Fußbodenheizung durch Einfräsen von Heizrohrkanälen in den vorhandenen Estrichbestand.

Die Ausführung erfolgt abweichend von den allgemein anerkannten Regeln der Technik für neu hergestellte Fußbodenaufbauten und stellt eine individuelle Sonderkonstruktion im Bestand dar.

2. Bestandssituation

Der vorhandene Bodenaufbau wurde vom Unternehmer lediglich augenscheinlich geprüft. Folgende Randbedingungen wurden festgestellt:

- Vorhandener Estrich: _____
- Estrichdicke ca.: _____
- Untergrund / Dämmung unbekannt bzw.: _____
- Bestehende Risse / Unebenheiten: _____
- Baujahr Bestand (soweit bekannt): _____

Der Bauherr bestätigt, dass keine weitergehenden zerstörenden Untersuchungen beauftragt wurden, sofern nicht ausdrücklich schriftlich vereinbart.

3. Hinweise zur Sonderkonstruktion

Dem Bauherrn wurde erläutert, dass bei eingefrästen Fußbodenheizungen insbesondere folgende Risiken und Besonderheiten bestehen können:

- unbekannte Estrichqualität und Restdicken
- mögliche Schall- und Wärmebrücken
- eingeschränkte Tragfähigkeit des Bestandsestrichs
- Risiko von Rissbildungen
- eingeschränkte Gewähr für Spannungsfreiheit
- abweichendes Aufheiz- und Abkühlverhalten
- mögliche Einschränkungen hinsichtlich Normkonformität
- Risiko verdeckter Leitungen oder Einbauteile im Bestand

Der Bauherr wurde darauf hingewiesen, dass die Konstruktion nicht mit einem vollständigen normgerechten Neubodenaufbau gleichzusetzen ist.

4. Vereinbarte Ausführung

Die Ausführung erfolgt wie folgt:

- Frästiefe ca.: _____ mm
- Rohrdimension: _____
- Verlegeabstand ca.: _____
- Verfüllmaterial: _____
- Geplanter Oberbelag: _____
- Max. Vorlauftemperatur: _____ °C

Weitere Vereinbarungen:

5. Haftung / Gewährleistung

Der Unternehmer haftet ausschließlich für die fachgerechte Ausführung der vereinbarten Leistungen.

Keine Haftung wird übernommen für:

- Schäden aufgrund unbekannter Eigenschaften des Bestandsaufbaus
- Folgen konstruktiver Einschränkungen des Altbestands
- normbedingte Abweichungen aufgrund der Sonderkonstruktion

Dem Auftraggeber ist bekannt, dass bei Bestandskonstruktionen trotz sorgfältiger Ausführung Restrisiken verbleiben.

6. Zustimmung des Bauherrn

Der Auftraggeber bestätigt,

- über Art und Umfang der Sonderkonstruktion aufgeklärt worden zu sein,
- die technischen Risiken verstanden zu haben,
- die Ausführung ausdrücklich zu wünschen.

Ort: _____

Datum: ____ / ____ / ____

Unterschriften

Auftraggeber

Auftragnehmer

ANHANG 2

PROTOKOLL ESTRICHBEWERTUNG

Adresse Objekt: _____

Datum: ____ / ____ / ____

Prüfer: _____

Estrichart: CT (Zementestrich), CA (Calciumsulfatestrich), Andere

Estrichqualität: SF (Sehr fest), F (Fest), M (Medium), W (Weich)

Zimmer	Nummer	Estrichart	Estrich- qualität	Estrichdicke (mm)	Lagerung	Anmerkungen

Fräsung möglich:

Anmerkungen:

Weitere Prüfungen nötig:

Anmerkungen:

Unterschriften

Auftraggeber

Prüfer

ANHANG 3

RAUMLISTE HEIZKREISVERTEILER

Raumliste Flächenheizung/-kühlung (Dokumentation)														
Bauvorhaben/Anschrift:														
Wohn- /Nutzungseinheit:														Verteilernummer:
Bauart und Bauweise:		Überdeckung des Systemrohres:												
Systembeschreibung:														
Regelungsart:		Taupunktwächter:												
Art und Kennwert der Dämmung unterhalb des Systems:														
Produktbeschreibung:														
Massestrom am Verteiler in kg/h:		Druckverlust am Verteiler in mbar:					Druckverlust des ungünstigsten Heizkreises in mbar:							
Nr.	Raum-bez.	A Raum m ²	Heiz- last W	ΔR °C	Heiz- kreis- Nr.	Regel- kreis Nr.	Raum- thermos- tat- Nr.	Awirk m ²	Verlege- abstand m	Rohr- länge des Heiz- kreises m	Durch- flussmenge l/min	Δp Druckver- lust des Heiz- kreises mbar	Bemerkungen	

ANHANG 4

PROTOKOLL ZUR DICHTHEITSPRÜFUNG

PROTOKOLL ZUR DICHTHEITSPRÜFUNG		
Anlagenstandort:		
Anlagenbetreiber:		
Anlagenerrichter:		
Bezeichnung des Abschnittes der Dichtheitsprüfung		
Bezeichnung des Heiz-/Kühlkreisverteilers an dem die Dichtheitsprüfung stattfindet.		
Prüfmedium Wasser		
Das Füllwasser ist filtriert und die Heizkreise sind vollständig entlüftet		
Der Temperaturunterschied zwischen Füllwasser und Umgebung ist nicht größer als 10 °C		
Hauptprüfung bei kleineren Anlagen (pro Heizkreisverteiler)		
Medium Wasser: P Prüf = 1,5 x P Betrieb		
Medium Luft P Prüf = 2-3 bar		
aufgebrachter Prüfdruck in bar		
Dauer der Druckprüfung in h		
Undichtigkeiten sind nicht erkennbar		
Die Prüfkriterien wurden erfüllt		
Die Dichtigkeit der installierten Flächenheizung/-kühlung wurde festgestellt		
Bemerkungen:		

Ort: _____

Datum: ____ / ____ / ____

Unterschrift

Prüfer

ANHANG 5

PROTOKOLL FUNKTIONSHEIZEN

Maßnahmenprotokoll zum Funktionsheizen

Das Funktionsheizen ist zur Überprüfung der Funktion der beheizten Fußbodenkonstruktion durchzuführen.

Frühestens 48 Stunden nach dem Einbau der Spachtelschicht kann mit dem Funktionsheizen begonnen werden. Abweichende Vorgaben des Spachtelmassenherstellers sind zu beachten.

Es ist für mindestens 24 Stunden eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Danach folgt für mindestens weitere 24 Stunden eine Vorlauftemperatur von mit maximaler Auslegungstemperatur bzw. mit maximal 45 °C.

Objektanschrift: _____

Weitere Bezeichnungen: _____

1.	Estrichart (Calciumsulfatestrich, Zementestrich):		
2.	Art der Spachtelmasse (Nivelliermasse, Fließestrich)		
3.	Beginn des Funktionsheizens mit konstanter Vorlauftemperatur von 25 °C	Datum und Uhrzeit:	
4.	Einstellen der maximalen Auslegungstemperatur (maximal 45°C)	Datum und Uhrzeit:	
5.	Ende des Funktionsheizens	Datum und Uhrzeit:	
6.	Wurde das Funktionsheizen abgebrochen / unterbrochen	Ja / Nein	

☐ Die Räume wurden zugfrei belüftet und nach dem Abschalten der Fußbodenheizung wurden alle Fenster und Türen geschlossen.

Das Einregulieren der geringsten Vorlauftemperatur und das erstmalige Hoch- und Abheizen wurde von _____ (Firma: _____) am ____ / ____ / ____ vorgenommen.

Das ausgefüllte Maßnahmenprotokoll wurde am ____ / ____ / ____ vom Auftraggeber freigegeben und an folgende Beteiligte verteilt:

☐ Fachplaner:

☐ Oberbodenleger: _____ Gewerk: _____

☐ Oberbodenleger: _____ Gewerk: _____

☐ Heizungsbauer:

Bewertung der Flächen nach Ende des Funktionsheizens:

Bestätigungen:

Bauleitung

Bauherr / Auftraggeber

Installateur

Ort: _____

Ort: . _____

Ort: . _____

Datum: ____ / ____ / ____

Datum: ____ / ____ / ____

Datum: ____ / ____ / ____

Unterschrift

Unterschrift

Unterschrift

ANHANG 6

AUFTRAGGEBERINFORMATION ZU EINGEFRÄSTEN FUSSBODENHEIZUNGEN

Das Nachrüsten von Fußbodenheizungen durch das Einfräsen von Heizrohrkanälen in bestehende Estriche ist ein Verfahren, das sich in Deutschland etwa seit Mitte der 2000er Jahre etabliert hat. Der Marktanteil dieser Technik ist insbesondere in den vergangenen zehn Jahren deutlich gewachsen.

Das Verfahren ist derzeit nicht normativ geregelt und wird von einigen Sachverständigen kritisch beurteilt, insbesondere im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von Estrichen, die auf Trennlage oder auf Dämmschichten verlegt sind. Bei sachgemäßer Ausführung sind Schadhäufungen dem Verfasserergremium dieser Information jedoch nicht bekannt.

Technische Vorteile des Verfahrens

- **Geringe zusätzliche Aufbauhöhe:** Eine Fußbodenheizung kann mit minimaler Veränderung der vorhandenen Fußbodenaufbauten nachgerüstet werden.
- **Kurze Bauzeit:** Das Verfahren ermöglicht eine vergleichsweise schnelle Umsetzung.
- **Erhalt des Bestandsestrichs:** Ein vollständiger Rückbau des Estrichs ist in der Regel nicht erforderlich.

Hinweise zu möglichen Problem- und Risikobereichen

- **Eignung des Estrichs:** Nicht jeder Bestandsestrich ist für das Fräsverfahren geeignet. Insbesondere müssen ausreichende Estrichdicken, Tragfähigkeit und ein geeigneter Estrichtyp vorliegen.
- **Erforderliche Vorprüfung:** Eine gründliche Prüfung des Bestandsestrichs vor Ausführung der Arbeiten ist zwingend erforderlich. Diese kann jedoch naturgemäß nur punktuell erfolgen. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass sich während der Arbeiten bislang nicht erkennbare Mängel oder Defizite des Estrichs zeigen.
Sollte sich während der Arbeiten herausstellen, dass der Estrich für das Fräsverfahren ungeeignet ist, können zusätzliche Maßnahmen, Anpassungen oder ein Abbruch der Arbeiten erforderlich werden. Hierdurch können Mehrkosten und Bauzeitverlängerungen entstehen.
- **Trittschall:** Es kann nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden, dass sich das Fräsverfahren nachteilig auf die Trittschallübertragung auswirkt.
- **Wärmeschutz:** Durch das Nachrüsten einer Fußbodenheizung mittels Fräsverfahren wird die Wärmedämmung der vorhandenen Bodenkonstruktion nicht verbessert. Bestehende Wärmebrücken bleiben erhalten und können zu Wärmeverlusten führen.
- **Fachliche Bewertung:** Die sachgerechte Beurteilung eines Bestandsestrichs erfordert entsprechende Erfahrung und Fachkenntnis.
- **Potenzielle Schadstoffbelastungen:** Bestandsestriche und Altbeläge können schadstoffbelastet sein (z. B. mit Asbest oder PAK). Eine Belastung muss vor Beginn der Arbeiten sicher ausgeschlossen werden. Wird eine relevante Schadstoffbelastung festgestellt oder vermutet, ist das Fräsverfahren nicht zulässig und die Arbeiten sind einzustellen. Weitergehende, mit Mehrkosten verbundene Untersuchungen oder Schutzmaßnahmen können erforderlich werden.
- **Gewerkekoordination:** Die fachgerechte Ausführung eines Belagsaufbaus mit eingefräster Fußbodenheizung erfordert eine enge Abstimmung zwischen den beteiligten Gewerken (z. B. Heizung und Bodenbelag). Sofern nicht ausdrücklich anders vereinbart, obliegt diese Koordination dem Bauherrn bzw. Auftraggeber.

- **Nutzungseinschränkung:** Die gefrästen Flächen dürfen bis zur endgültigen Verlegung des Oberbodenbelags nicht anderweitig genutzt oder mechanisch beansprucht werden.
- **Rechtliche Einordnung:** Da das Verfahren derzeit nicht normativ geregelt ist, handelt es sich juristisch um eine Sonderkonstruktion. Dies hat jedoch grundsätzlich keine nachteiligen Auswirkungen auf Haftungs- und Gewährleistungsansprüche gegenüber den beteiligten Handwerksbetrieben, Planern oder Ingenieuren, sofern keine abweichenden individuellen Vereinbarungen getroffen wurden

Diese Auftraggeberinformation dient ausschließlich der allgemeinen Information und stellt keine Beschaffungsgarantie, Funktionszusage oder Haltbarkeitszusage dar.

Sollten über die vorstehenden Informationen heraus Fragen entstehen oder Unklarheiten bestehen oder ist weiterer Aufklärungsbedarf vorhanden, stehen die beteiligten Handwerker und auch Planer selbstverständlich zur Verfügung.

Objektanschrift: _____

Datum des Aufklärungsgesprächs: ____ / ____ / ____

Bauherr/Auftraggeber:

Unterschrift

Oberbodenleger:

Unterschrift

Frästechnikbetrieb

Unterschrift

Planer:

Unterschrift

Heizungsbauer:

Unterschrift

Weitere Beteiligte:

Unterschrift
