

## 1. Erläuterung zum Planungs- und Bauablaufprotokoll

Die Dokumentation FBH-D1 zum Merkblatt FBH-M1 „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“ dokumentiert den Bauablauf und das Ineinandergreifen der beteiligten Gewerke. Es ist eine Zusammenstellung von speziellen Anforderungen für beheizte Fußbodenkonstruktionen und unterstützt Planer, Bauausführende und Überwachende. Es trägt somit zur Sicherstellung eines optimalen Bauablaufs als auch eines hohen Qualitätsstandards bei. Die Beachtung der die Gewerke betreffenden Anforderungen sollte durch Unterschrift bestätigt werden.

Weitere Ausführungen, Hintergrundinformationen und Zusammenhänge sind dem Merkblatt FBH-M 1 „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“<sup>1)</sup> zu entnehmen.

Die Vorgehensweise zur Benutzung des Ablaufprotokolls ist vorher abzuklären bzw. vorzugeben und ggf. vertraglich zu vereinbaren. Je nach Größe des Bauvorhabens sind andere Verfahrensweisen anzuwenden.

### ***Nutzung als Bautagebuch:***

Beispielsweise kann ein Ablaufprotokoll gemäß Abschnitt 3 nach den einzelnen Arbeitsschritten von dem jeweiligen Bauleitenden / -überwachenden den Beteiligten zur Quittierung der einzelnen Arbeitsschritte per Unterschrift vorgelegt werden, der später eine Kopie mit seiner Unterschrift erhalten sollte.

### ***Nutzung als Checkliste:***

Beispielsweise können mehrere Ablaufprotokolle gemäß Abschnitt 3 vor Beginn der Arbeiten jedem beteiligten Handwerker übergeben werden. Jeder Beteiligte signiert seine Arbeitsschritte während des Bauablaufs für sich, legt das Ablaufprotokoll dem Überwachenden daraufhin vor und bestätigt zum Abschluss seiner vertragsgemäßen Arbeiten gemeinsam mit den anderen Verantwortlichen in Tabelle 5 (Abschnitt 4) durch Unterschrift den Bauablauf für sein jeweiliges Gewerk. Für den Handwerker ist in diesem Fall das Ablaufprotokoll eine Checkliste, für den Bauherrn bzw. seinen Vertreter dient es als Rechtsgrundlage.

---

<sup>1)</sup> Merkblatt „Schnittstellen bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“ und die weiteren ergänzenden Dokumentationen FBH 1 bis FBH 4 wurden erstellt von einem Verbändearbeitskreis unter Federführung des ZVSHK und können von dort bezogen werden.

## 2. Übersicht der Verantwortlichen / Beteiligten

BH	Bauherr:
	Gebäude / Liegenschaft:
	Bauabschnitt / -teil:
PA	Planer Architektur:
BL	Bauleiter Architektur:
PH	Fachplaner Heizung:
PS	Fachplaner Sanitär:
PE	Fachplaner Elektro:
HB	Ausführender Heizung:
SI	Ausführender Sanitär:
EI	Ausführender Elektro:
EL	Ausführender Estrich:
OL 1	Ausführender elastische und textile Beläge:
OL 2	Ausführender Parkett:
OL 3	Ausführender Schichtstoffelemente (Laminat):
OL 4	4 Ausführender Keramische Fliesen, Naturwerksteine, Betonwerksteine

### 3. Planungs- und Ablaufprotokoll für die Herstellung beheizter Fußbodenkonstruktionen, Anforderungen und Dokumentationen

#### Abkürzungen

Abkürzungen, die in folgendem Ablaufprotokoll verwendet werden:

Planung	BH	=	Bauherr
	PA	=	Planer Architektur
	PH	=	Fachplaner Heizung
	PS	=	Fachplaner Sanitär
	_____	=	Fachplaner _____
	_____	=	Fachplaner _____
	PE	=	Fachplaner Elektro
BL	=	Bauleiter	
Ausführung	BU	=	Bauunternehmer Rohbau
	HB	=	Heizungsbauer
	SI	=	Sanitärinstallateur
	...	=	_____
	EI	=	Elektroinstallateur
	EL	=	Estrichleger
	OL	=	Oberbodenleger (allgemein; zusätzliche Ziffern spezifizieren Beläge gemäß Tabelle 2; zusätzliche Buchstaben unterscheiden Auftragnehmer in Tabelle 5)
/	=	zwischen den Abkürzungen (z. B. HB/EL) bedeutet, dass sich die Zuständigkeit aus der Situation ergibt und dass einer oder ggf. beide Beteiligten zuständig sind	

**Sind keine Fachplaner eingeschaltet, hat der Bauherr oder sein Stellvertreter die entsprechenden Aufgaben zu übernehmen.**

#### Ablaufprotokoll mit Zuordnung der Verantwortungsbereiche

Kürzel	Arbeits-schritte	Beschreibung des Arbeitsschrittes	erledigt	
			ja	nein
	1.000	<u>Architektur</u>		
PA	1.100	Planung Architektur einschließlich Bauphysik ist für Gewerk Rohbau fertiggestellt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Stand: .....		
PA	1.200	Fugenplan ist in Abstimmung mit Estrich- und Oberbodenleger erstellt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Stand: .....		
PA	1.300	Weitergabe des abgestimmten Fugenplanes an PH oder HB ist erfolgt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kürzel	Arbeits- schritte	Beschreibung des Arbeitsschrittes	erledigt	
			ja	nein
	2.000	<u>Haustechnik im Fußbodenaufbau</u>		
PH	2.100	Fachplanung Fußbodenheizung ist fertiggestellt. Stand: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PE	2.200	Fachplanung Elektro ist fertiggestellt. Stand: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PS	2.300	Fachplanung Sanitär ist fertiggestellt. Stand: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...	2.400	Fachplanung .....ist fertiggestellt. Stand: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...	2.500	Fachplanung .....ist fertiggestellt. Stand: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.000	<u>Koordination Planungen</u>		
PA	3.100	Koordination der Planungen 1.000 und 2.000 sind durchgeführt. Stand: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PA/PH	3.200	Messstellen sind vorgegeben. <b>Anmerkung:</b> Abweichend von der Mindestanforderung nach DIN 4725-4 (3 Messstellen je 200 m <sup>2</sup> ) sollte darüber hinaus mindestens je Raum eine Messstelle ausgewiesen werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PA/PH (HB/EL/OL)	3.300	Fugenplan ist abgestimmt gemäß DIN 18560-2 und berücksichtigt die Erfordernisse des Oberbodenbelages (insbesondere Fugenbild, Material, Art der Verlegung).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kürzel	Arbeits- schritte	Beschreibung des Arbeitsschrittes	erledigt	
			ja	nein
	4.000	<u>Rohdecke</u>		
PA/BL	4.100	Bauwerkabdichtung ist erforderlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BU/...	4.110	Bauwerkabdichtung durchgeführt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BU/BL	4.200	Höhenbezugspunkt ist markiert (Meterriss).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4.300	Zustand der Rohdecke		
HB/EL	4.310	Oberflächen sind augenscheinlich trocken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB/EL	4.320	Ebenheit der Rohdecke liegt innerhalb der Toleranzen der DIN 18202. S.a. Abschnitt „Auszug aus DIN 18202 zu den Winkel- und Ebenheitstoleranzen“, Tabelle 3 Zeile 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB/EL	4.330	Die Winkeltoleranzen nach DIN 18202 sind eingehalten. S.a. Abschnitt „Auszug aus DIN 18202 zu den Winkel- und Ebenheitstoleranzen“, Tabelle 4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PA/BL	4.400	Rohrleitungen und Kabel vorhanden? Höhenausgleich ist erforderlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4.500	Abweichungen/Ausgleichsschicht		
HB/EL	4.510	Abweichungen sind im Plan erfasst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB/EL	4.520	Mitteilung an den Auftraggeber ist erfolgt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PA/BL	4.600	Ausgleichsschicht (Höhenausgleich) auf er Rohdecke wird erstellt:		
BU	4.610	<input type="checkbox"/> bauseits (z. B. Rohbau)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EL	4.620	<input type="checkbox"/> durch den Estrichleger als .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5.000	<u>Dämmschichten (Wärme- und Trittschalldämmung)</u>		
PA/BL	5.100	Ist Dampfbremse gegen nachstoßende Restfeuchte erforderlich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB/EL	5.110	Dampfbremse ist vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB/EL	5.200	Der Randstreifen ist in ausreichender Dicke ordnungsgemäß verlegt - unter Berücksichtigung des Estrichsystems.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB/EL	5.300	Die Dämmlagen sind ordnungsgemäß verlegt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB/EL	5.400	Die Abdeckung der Dämmlagen ist ordnungsgemäß verlegt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kürzel	Arbeits- schritte	Beschreibung des Arbeitsschrittes	erledigt	
			ja	nein
	6.000	<u>Heizrohre</u>		
HB	6.100	Entsprechend dem Höhenbezugspunkt ist die Rohrüberdeckung sichergestellt.		
HB	6.200	Die Heizungsrohre sind entsprechend der DIN 4725-4 ordnungsgemäß verlegt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB	6.300	Bei Kreuzung mit Fugen (außer Scheinfugen) sind Überschubrohre vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB	6.400	Bei Türdurchgängen und beim Anschluss an den Verteilerkasten ist ausreichend Platz zwischen den Rohren um deren Einbettung sicherzustellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB	6.500	Die Rohre und Rohrverbindungen sind auf Dichtheit geprüft.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7.000	<u>Estrichherstellung</u>		
EL	7.100	Die Heizrohre sind ausreichend gegen Lageveränderung gesichert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB/EL	7.200	Die Heizrohre standen bei Estricheinbringung unter Druck.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EL	7.300	Der Konstruktionsaufbau, insbesondere die Rohrüberdeckung, ist entsprechend den Vorgaben eingehalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EL	7.400	Die Messstellen sind markiert; zu Vorgabe und Anzahl der Messstellen siehe Anmerkung zu 3.200	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EL	7.500	Die Fugen sind entsprechend den Vorgaben angelegt, kreuzende Rohre haben Überschubrohre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EL	7.600	Die Raumtemperatur lag > 5°C (gemäß DIN 18560-1).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EL	7.700	Bei Unterlage für Fliesen Naturstein/Betonwerkstein ist eine Bewehrung eingebaut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8.000	<u>Schnittstellen Heizung/Estrich/Oberboden</u>		
BL	8.100	Die Messstellen sind im Plan festgelegt (vgl. auch 3.200, 7.400).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BL/EL	8.110	Die Messstellen sind vorhanden und dokumentiert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HB/EL	8.200	Heizbeginn nach der Estrichverlegung bei - Zementestrich 21 Tage - Calziumsulfatestrich 7 Tage - bzw. entsprechend dem eingesetzten System ..... Tage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kürzel	Arbeits- schritte	Beschreibung des Arbeitsschrittes	erledigt	
			ja	nein
HB	8.210	Funktionsprüfung der Fußbodenheizung ist durchgeführt und dokumentiert. (Erstaufheizung nach DIN 4725-4; s.a. Dokumentation FBH-D3).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OL	8.300	Ein Belegreifheizen ist erforderlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BH/BL	8.400	Belegreifheizen ist gesondert beauftragt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BH/HB	8.500	Belegreifheizen ist durchgeführt und dokumentiert (s.a. Dokumentation FBH-D4).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EL	8.600	Prüfung des Estrichs auf Risse ist erfolgt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9.000	<u>Oberboden</u>		
OL	9.100	Kontrolle auf Risse im Estrich (vgl. 8.600).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OL/EL	9.200	Vorhandene Risse wurden verharzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OL/EL	9.210	Scheinfugen wurden verharzt (Besondere Leistung).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OL	9.300	Kontrolle der Estrichoberfläche und des Randdämmstreifens auf ihre Eignung für den Oberboden (gemäß VOB).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BH/BL	9.400	Folienprüfungen sind zusätzlich zur CM-Messung gesondert beauftragt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OL	9.500	Folienprüfungen sind durchgeführt und dokumentiert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OL	9.600	Bezüglich der Feuchtemessung des Estrichs siehe auch Merkblatt FBH-M2 „Vorbereitende Maßnahmen zur Verlegung von Oberbodenbelägen auf Zement- und Calciumsulfatheizestrichen“ und Arbeitsanweisung / Dokumentation FBH-AD „CM-Messung“.		
OL 1	9.601	Der max. Feuchtegehalt des Estrichs überschreitet nicht die Werte der folgenden Tabelle 2. Die Werte sind dokumentiert in Arbeitsanweisung / Dokumentation FBH-AD „CM-Messung“ bzw. in Dokumentation FBH-D4 „Protokoll zum Belegreifheizen des Estrichs“.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OL 2	9.602	Der max. Feuchtegehalt des Estrichs überschreitet nicht die Werte der folgenden Tabelle 2. Die Werte sind dokumentiert in Arbeitsanweisung / Dokumentation FBH-AD „CM-Messung“ bzw. in Dokumentation FBH-D4 „Protokoll zum Belegreifheizen des Estrichs“.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kürzel	Arbeits- schritte	Beschreibung des Arbeitsschrittes	erledigt	
			ja	nein
OL 3	9.603	Der max. Feuchtegehalt des Estrichs überschreitet nicht die Werte der folgenden Tabelle 2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Die Werte sind dokumentiert in Arbeitsanweisung / Dokumentation FBH-AD „CM-Messung“ bzw. in Dokumentation FBH-D4 „Protokoll zum Belegreifheizen des Estrichs“.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OL 4	9.604	Der max. Feuchtegehalt des Estrichs überschreitet nicht die Werte der folgenden Tabelle 2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Die Werte sind dokumentiert in Arbeitsanweisung / Dokumentation FBH-AD „CM-Messung“ bzw. in Dokumentation FBH-D4 „Protokoll zum Belegreifheizen des Estrichs“.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Anforderungen bezüglich des maximalen Feuchtegehaltes des Estrichs

Die Anforderungen zu OL 1 bis OL 4 des Ablaufprotokolls (Arbeitsschritte 9.601 bis 9.604) bezüglich des maximalen Feuchtegehaltes des Estrichs in Abhängigkeit von der Belagsart sind in Tabelle 2 aufgeführt (Werte sind gemäß Merkblatt FBH-M1 „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“ Tabelle 1 übernommen).

<b>Maximaler Feuchtegehalt des Estrichs in %, ermittelt mit dem CM Gerät bei</b>				
Oberboden		Zement- estrich soll	Calciumsulfat- estrich soll	
OL 1	elastische Beläge	1,8	0,3	
	textile Beläge	dampfdicht	1,8	
		dampfdurchlässig	3,0	1,0
OL 2	Parkett	1,8	0,3	
OL 3	Laminatboden	1,8	0,3	
OL 4	Keramische Fliesen bzw. Natur-/Betonwerkstein	Dickbett	3,0	-
		Dünnbett	2,0	0,3

**Tabelle 2: Anforderungen an den Feuchtegehalt des Estrichs**

### Musterliste der ermittelten Feuchtegehalte

Die Feuchtegehalte des Estrichs sind entsprechend folgender Liste 1 festzustellen. Eine Aufzeichnung sollte in Dokumentation FBH-D4 erfolgen.

Raum-Nr.	Raum	Oberboden	ggf. Messstelle	Sollwert	Istwert

### **Liste 1: Ermittelte Feuchtegehalte**

Dokumentation des Wärmeleitwiderstandes des Fußbodenbelages  $R_{\lambda,B}$

a) Berechnungswert für Fußbodenheizung (Angabe des Heizungsplaners)

$R_{\lambda,B} = \dots\dots\dots [m^2.K/W]$   
Bauabschnitt/-teil/Stockwerk/Wohnung: .....

$R_{\lambda,B} = \dots\dots\dots [m^2.K/W]$   
Bauabschnitt/-teil/Stockwerk/Wohnung: .....

b) Werte eingebauter Oberböden (Angabe Oberbodenleger)

	Oberboden <sup>7)</sup>			
	OL 1	OL 2	OL 3	OL 4
OL A				
OL B				
OL C				
OL D				

Falls erforderlich sind Angaben je Bauabschnitt/-teil/Stockwerk/Wohnung zu dokumentieren.

Hinweis: In DIN EN 1264-2 wird vom Basiswert  $0,1 m^2.KAN$  beim Wärmeleitwiderstand des Fußbodenbelages  $R_{\lambda,B}$  ausgegangen. Es wird darüber hinaus empfohlen, den Maximalwert von  $0,15 m^2.K/W$  bei der Planung zu berücksichtigen, wenn mit dem Bauherrn nichts anderes vereinbart ist.

<sup>7)</sup> s.a. Tabelle 1: OL 1 – elastische und textile Beläge; OL 2 – Parkett; OL 3 – Laminatboden; OL 4 – Keramische Fliesen bzw. Natur-/Betonwerksteine