

Schulungsrichtlinie

Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V.

■ Schulungsrichtlinie

des Fachverbandes
Luftdichtheit im Bauwesen e. V. (FLiB)

Schulung und Qualifizierung von Fachkräften „Luftdichtes Abdichten im Ausbau“

Stand: 14.04.2022



**Fachverband Luftdichtheit
im Bauwesen e.V.**

Storkower Straße 158
10407 Berlin

Tel.: +49 (0) 30 / 2903 - 5634
Fax: +49 (0) 30 / 2903 - 5772

info@flib.de
www.flib.de
www.luftdicht.info

**FLiB-Schulungsrichtlinie:
Schulung und Qualifizierung von Fachkräften
„Luftdichtes Abdichten im Ausbau“**

1.	Leistungen des Fachverbandes	4
2.	Pflichten des Veranstalters	4
3.	Pflichten der Referenten	5
4.	Ablauf	6
5.	Schulungsinhalte	6
	Block 1: Grundlagen	
	Block 2: Kleben, Dichten, Detaillösungen	
	Block 3: Praktische Unterweisung	
	– Dichtarbeiten am Prüfkörper	
	Block 4: Praxistest, schriftlicher Test	
6.	Teilnahme-Bescheinigung	8
	Anlage 1: Maßstäblicher Prüfkörper	9
	Materialliste für 1 Prüfkörper	
	Anlage 2: Detaillierter Ablaufplan (Rahmenplan) mit Hinweisen für Referenten	13
	Beispielhafter Lehrgangablauf	
	Übersicht Lehrgang kompakt (Vorwissen notwendig)	
	Übersicht Lehrgang 1,5 Tage	

FLiB-Schulungsrichtlinie:**Schulung und Qualifizierung von Fachkräften „Luftdichtes Abdichten im Ausbau“**

Stand: 14.04.2022

Diese FLiB-Schulungsrichtlinie und die darin enthaltenen Rahmenbedingungen und Regeln sind ein Angebot an Weiterbildungseinrichtungen, die eine Schulung zum Themenbereich „Luftdichtes Abdichten im Ausbau“ anbieten und darüber hinaus auch eine Qualifizierung durchführen wollen.

Ziel ist es, die Qualität am Bau durch einen attraktiven Lehrgang zu erhöhen.

Die zu qualifizierenden Personen können nachweisen, dass sie die entsprechenden anerkannten Regeln der Technik beherrschen und in der Lage sind, Klebe- und Abdichtungsarbeiten nach den Ausbildungsinhalten des Fachverbandes durchzuführen.

Dieser Nachweis wird in Form eines personenbezogenen Qualifizierungsnachweises nach bestandenern theoretischen und praktischen Test ausgehändigt.

Die Qualifizierung richtet sich an alle Beteiligten im Bauwesen und Ausbau, insbesondere an Ausführende wie Trockenbauer, Zimmerleute, Dachdecker, Tischler, Elektriker etc.

1. Leistungen des Fachverbandes

Die Leistungen des Fachverbandes bestehen darin, die

- zu vermittelnden Inhalte aus Theorie und Praxis sowie den Prüfungsablauf festzulegen,
- Vortragsunterlagen als Folien im Präsentationsformat zur Verfügung zu stellen,
- Prüfungsunterlagen für die theoretische Prüfung zur Verfügung zu stellen,
- Prüfkörper sowie die zu verwendenden Materialien für praktische Arbeiten und Prüfung zu benennen,
- auf den Internetseiten des Fachverbandes über geplante Schulungen der kooperierenden Veranstalter zu informieren,
- auf Anfrage qualifizierte Referenten zu nennen
- Qualifizierungsnachweise auszustellen und
- die über die Schulung qualifizierten Personen auf den Internetseiten des FLiB e.V. zu listen.

Die Schulungen werden vom jeweiligen externen Veranstalter organisiert, beworben und durchgeführt.

Für jede durchgeführte Schulung ist eine Gebühr an den Fachverband zu entrichten. Ihre Höhe wird vom Verband über eine Gebührenordnung geregelt.

2. Pflichten des Veranstalters

Der Veranstalter muss nachweisen, dass er die Anforderungen für die Durchführung einer Schulung erfüllt. Der Veranstalter muss insbesondere Folgendes zur Verfügung stellen können:

- a) Geeignete Räumlichkeiten für Theorie- und Praxisanteile, Werkzeuge etc.
- b) Praktische Übungs- / Prüfmodelle für jeden Teilnehmer
- c) Luftdichtheitsmaterialien für praktische Arbeit und Prüfung

Folgende Materialien für die praktische Durchführung von Dichtarbeiten werden vom Fachverband produktneutral vorgegeben und sind vom Veranstalter bereitzustellen:

- vorbereitete Prüfkörper entsprechend Anlage 1 oder 1:1 Dach/Wand-Konstruktionsdetail,
- Luftdichtheitsbahnen (Dampfbremsen)
- Klebeband
- ungeeignetes Klebematerial
- notwendige Manschetten für Kabel- und Rohrdurchdringungen
- notwendige Werkzeuge wie Messer, Meterstab, Zimmererbleistift, Tacker, Anreibehilfen (Spatel)
- Möglichkeit der Überprüfung der Ausführungsqualität z.B. durch:
 - Leckagemessgerät
 - Nebelgenerator
 - Ventilator zur Druckerzeugung

Der Veranstalter der Schulung kennzeichnet die Veranstaltung mit:

„In Kooperation mit dem Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen FLiB e.V.“

Der Veranstalter kann in Abstimmung mit dem FLiB e.V. die Veranstaltung zusammen mit weiteren Kooperationspartnern oder Sponsoren durchführen.

Der Veranstalter meldet die Veranstaltung rechtzeitig beim FLiB e.V. schriftlich an, sodass diese auf den Seiten des FLiB veröffentlicht werden kann. Dabei macht der Veranstalter folgende Angaben:

- Schulungstermin und Ort der Veranstaltung
- Name der Veranstalters und des Verantwortlichen für die Organisation (Name, E-Mail, Telefon)
- Dozenten der Schulung (Name, E-Mail, Telefon)
- Name der Person, die bei der Auswertung der Fragen und der Kontrolle der Prüfkörper assistiert (Name, E-Mail, Telefon),
- weitere Kooperationspartner oder Sponsoren der Veranstaltung

Nach Ende der Schulung händigt der Veranstalter zusammen mit den Teilnahmebescheinigungen auch die Anmeldeformulare für eine Eintragung auf den Internetseiten des FLiB e.V. an die Teilnehmenden aus. Die Eintragung auf den Internetseiten des FLiB e.V. ist freiwillig.

Nach der Schulung verpflichtet sich der Veranstalter, die ausgefüllten Prüfungsunterlagen und eine vom Dozenten unterschriebene Teilnehmerliste an den FLiB e.V. zurückzuschicken.

3. Pflichten der Referenten

Personen, die im Auftrag des Veranstalters eine Schulung durchführen wollen, müssen beim FLiB e.V. angemeldet und ihre Eignung dargelegt werden. Die Eignung kann nachgewiesen werden durch

- Nachweis der Erfahrung in der Praxis sowie
- erfolgreiche Teilnahme an einer Schulung „Luftdichtes Abdichten im Ausbau“

Über die Eignung entscheidet der FLiB e.V.

Der Fachverband stellt den Referenten zur Schulung einen Foliensatz im Präsentationsformat zur Verfügung. Diese Unterlagen können durch eigene Schulungsunterlagen ersetzt oder ergänzt werden, die geforderten Inhalte müssen dabei vermittelt werden. Alle präsentierten Unterlagen erhalten die Kennzeichnung

„In Kooperation mit dem Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V.“.

Die Inhalte sind an die jeweils aktuellen Normen und Verordnungen sowie den Stand der Technik anzupassen. Detaillierte Angaben zum Ablauf siehe Anlage 2.

Die Referenten verpflichten sich, dem Veranstalter die vollständige Präsentation als Skript zur Verteilung an die Teilnehmer zur Verfügung zu stellen.

4. Ablauf

Eine Qualifizierung beinhaltet:

- Block 1: Grundlagen
- Block 2: Kleben, Dichten, Detaillösungen
- Block 3: Praktische Unterweisung – Dichtarbeiten am Prüfkörper
- Block 4: Praxistest, Schriftlicher Test

Aus methodisch-didaktischen Gründen können Block 2 und Block 3 im Ablauf ineinander verschränkt werden.

Der Zeitbedarf für eine 1-tägige Veranstaltung beträgt 8,5 Stunden (inkl. Pausen). Für Block 1-3 werden mindestens 7 LE à 45 Minuten und für die Prüfung ca. 1 LE à 45 Minuten benötigt. Die Zeiten sind Mindestvorgaben und können vom Veranstalter auch verlängert werden.

Nähere Inhalte sind im Ablaufplan zusammengefasst.

5. Schulungsinhalte

Block 1: Grundlagen

Den Teilnehmenden werden folgende Inhalte vermittelt:

- Grundkenntnisse – Gründe und Argumente für luftdichtes Bauen
- Grundbegriffe Gebäudehülle und Luftdichtheit bzw. Luftdurchlässigkeit

Block 2: Kleben, Dichten, Detaillösungen

Den Teilnehmenden werden folgende Inhalte vermittelt:

- Hinweise zum Kleben und Dichten, Materialkunde, Detaillösungen
- luftdichte Bauausführungen

Block 1 + 2 umfassen zusammen mindestens 4 LE mit jeweils 45 Minuten Dauer.

Block 3: Praktische Unterweisung – Dichtarbeiten am Prüfkörper

Lernziel: Die Teilnehmenden sollen aus einem „Materiallager“ Materialien auswählen und richtig einsetzen sowie Abdichtungsarbeiten handwerklich korrekt und luftdicht vornehmen können.

Es werden baustellengerechte Verarbeitungshinweise und praktischen Hilfe vermittelt, insbesondere:

- Verklebung muss ohne Belastung (Spannungsfreiheit, schwebende Verklebung) sein, Hinweis auf Entlastungsschlaufe
- Hinweis Rückstellkräfte (Umkleben von Ecken, Kleben auf Folienschlaufen)
- Beschaffenheit des Untergrundes (trocken, staubfrei, fettfrei etc.)
- Anpressdruck bei Haftklebebändern (harte Unterlage)
- Materialstärke bei pastösen Klebern, ggf. Hinweis auf Abtrocknungszeiten
- Klebebänder – mittig aufkleben, gleichmäßige Verteilung der Klebefläche auf den zu verklebenden Untergründen
- Hinweis auf die Verarbeitung von Flüssigklebstoffen ggf. Einsatz von Haftgründen / Primern

Jeder TN muss die vermittelten Abdichtungsarbeiten an einem maßstäblichen Prüfkörper selbstständig und überprüfbar durchführen. Alternativ können die vorgesehenen Abdichtungsarbeiten von jedem Teilnehmer auch an einem 1:1-Dach/Wand- Konstruktionsdetail durchgeführt werden.

Das Üben von Anschlüssen und Durchdringungen der Luftdichtheitsebene erfolgt insbesondere an:

- Abdichtungen auf festem und weichem Untergrund (mit und ohne Dämmung),
- Rohrdurchführungen mit und ohne Manschette,
- Kabeldurchdringungen, Einzelkabel und Kabelbündel sowie
- Balkendurchdringungen.

Die Überprüfung des Lernziels erfolgt am jeweiligen Prüfkörper.

Ein sparsamer Umgang mit Klebemittel ist sicherzustellen.

Block 3 umfasst mindestens 3 LE mit jeweils 45 Minuten Dauer.

Block 4: Praxistest, schriftlicher Test

a.) Praxistest

Der Praxistest erfolgt als Überprüfung des Prüfkörpers auf seine Dichtheit. Die Prüfkörper werden dazu vom Dozenten und einer weiteren Person zuerst visuell überprüft.

Es sollte zusätzlich eine Visualisierung der Restleckagen erfolgen. Dies kann z.B. mittels eines Dichtheitsprüfgeräts für kleine Luftmengen oder durch Visualisierung der Undichtheiten mittels Ventilator und künstlichem Nebel erfolgen.

Der Test gilt als nicht bestanden, wenn

- eine Klebestelle nicht abgedichtet wurde (große Leckage)
- eine Falte beim Kleben entstanden ist
- eine falsche Luftdichtungsmanschette verwendet wurde
- ein Klebeband sich an dieser Stelle nicht eignet
- sich eine Klebestelle leicht ablösen lässt

b.) Schriftlicher Test

Die schriftlichen Fragen werden vom Fachverband vorgegeben und entsprechen den vermittelten Lerninhalten nach Abschnitt 5.

Die TN beantworten die Fragen innerhalb von 30 Minuten.

Die Auswertung der schriftlichen Fragen erfolgt zeitnah.

Die Prüfungsergebnisse werden in der Teilnehmerliste dokumentiert. Die Teilnehmerliste und die vollständigen Prüfungsunterlagen werden vom Veranstalter an den FLiB e.V. gesandt.

6. Teilnahme-Bescheinigung und Qualifizierungsnachweis

Der Veranstalter stellt eine Teilnahmebescheinigung für jeden angemeldeten Teilnehmer aus. Sie enthält das Logo des FLiB und den Zusatz "in Kooperation mit dem Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V." Die Teilnahmebescheinigungen werden vom Referenten unterzeichnet und direkt im Anschluss an die Veranstaltung zusammen mit den Anmeldebögen für eine Eintragung auf den Internetseiten des FLiB e.V. an die Teilnehmer ausgegeben.

Der FLiB e.V. stellt basierend auf den Prüfungsergebnissen Qualifizierungsnachweise aus und sendet diese im PDF-Format an die Teilnehmer.

Auf Wunsch werden die qualifizierten Handwerker auf den Seiten des FLiB e.V. gelistet.

Anlage 1: Maßstäblicher Prüfkörper

Erstellung Grundkörper

- OSB-Platte D = 18 mm, unbehandelt, Maße 670 x 670 mm (aus Fachgroßhandel)
- Dachlatte Fichte 30/50 mm, 2 x 670 mm + 2 x 610 mm = $L_{\text{ges}} = 2.560$ mm
- 2 Holzbrett Fichte o. ä. 200 x 20 mm, L = 670 mm
- 1 Kantholz Fichte 60/120 mm, L = 110 mm
- 1 Faserdämmplatte D = 50 mm (Holz- oder Mineralwolle o. ä.), Zuschnitt 615 x 615 mm

Mediendurchdringungen (Kabel, Rohre)

- 1 HT-Rohr Abwasserrohr (grau) DN 50 mm mit Muffe, L = 190 mm
- 1 Heizungsrohr DN 20 mm, L = 190 mm
- 1 PE Isolierschlauch 20 mm, L = 150 mm für Heizungsrohr (= Rohrdämmung) (alternativ 1 Heizungs-oder Abflussrohr DN 40 mm)
- 1 Leerrohr für Kabel DN 16 flexibel, L = 190 mm
- 3 Elektrokabel NYM-J 3 x 1,5 mm, 3-adrig, L = 250 mm

Zubehör Luftdichtheit (wird vom AG gestellt)

- 2 Rollen Dampfbremsfolie (50 x Zuschnitt 750 x 400 mm und 750 x 350 mm)
- 500 lfm Klebeband für luftdichte Verklebung von Dampfbremsen, Holzwerkstoffen und Mediendurchdringungen ggf. als Kombiklebeband für alle Anwendungen
- Luftdichtungsmanschetten je 50 x Mehrfachkabel, DN 16, DN 20, DN 40, DN 50

Erstellung der Grundplatte mit Rahmen und Öffnungen (Bohrungen)



Zuschneiden OSB und Dachlatten



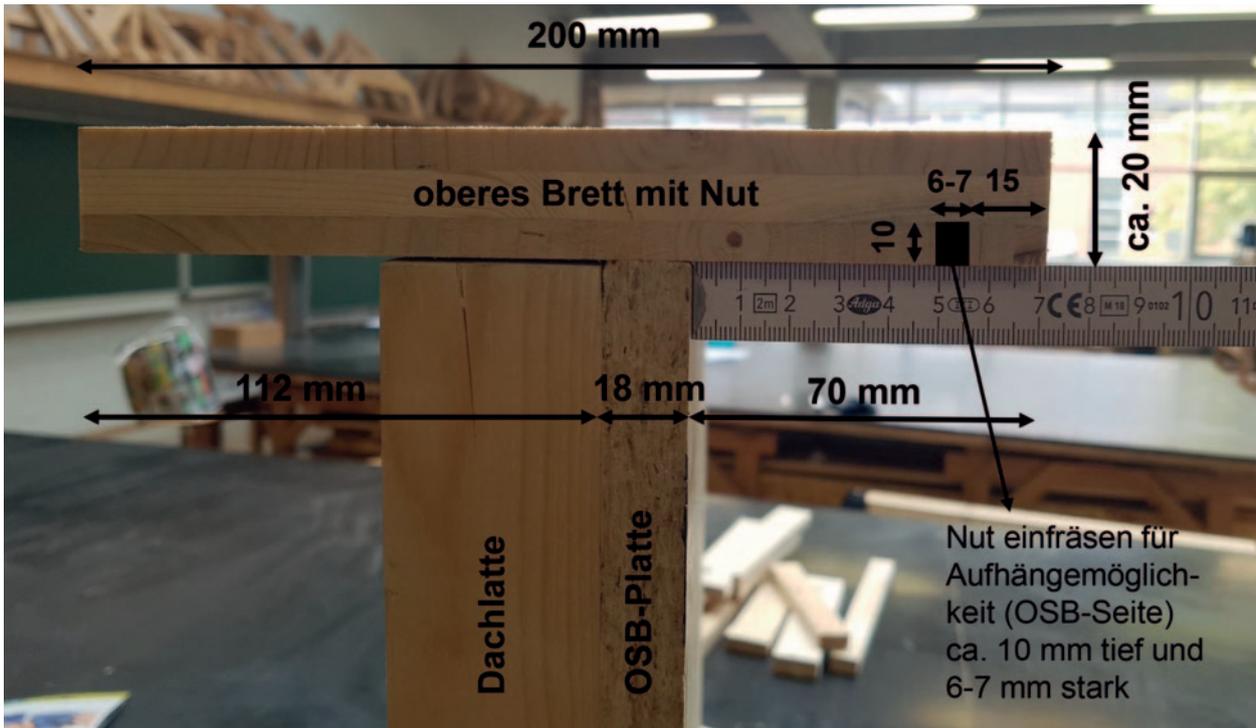
Erstellung der Bohrungen
(Maße siehe nächste Seite)



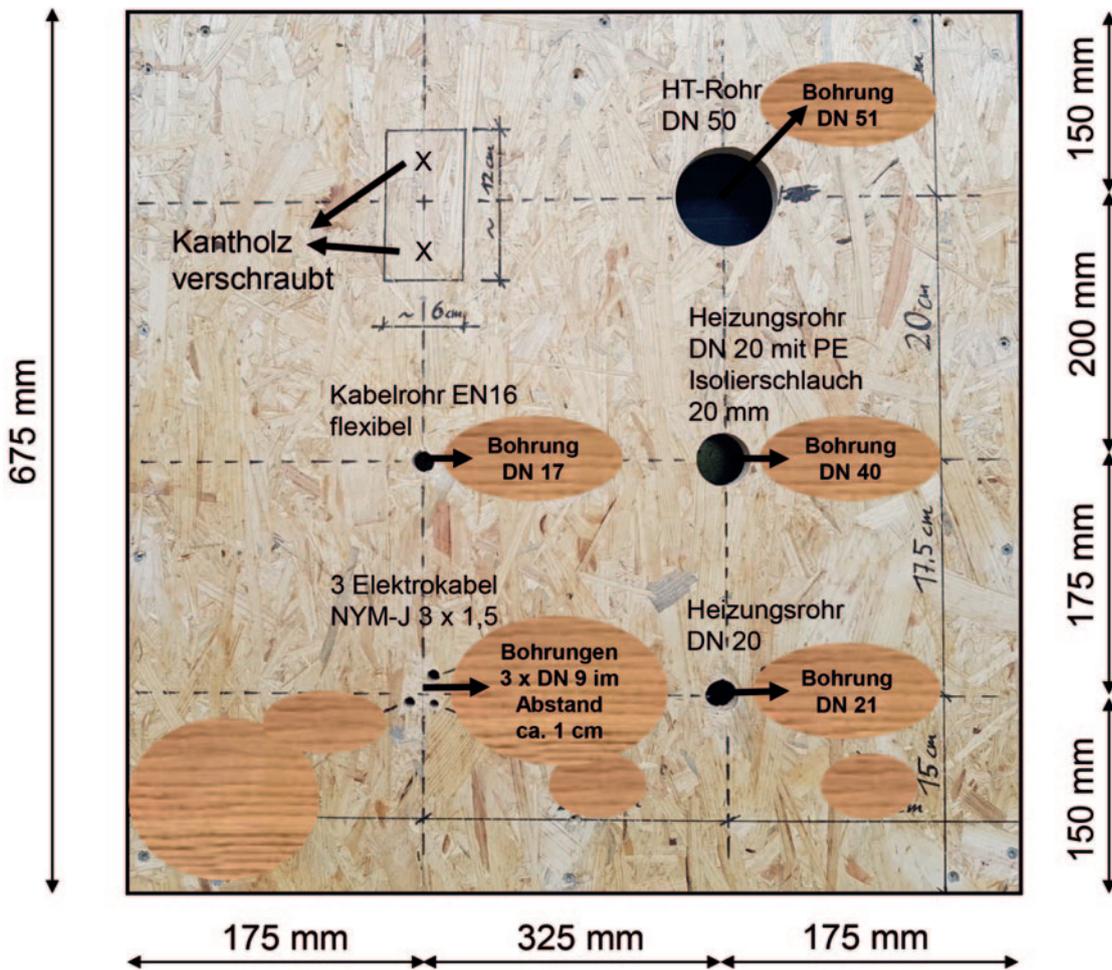
Dachlatten (24/48) umlaufend aufschrauben



Brett 20 cm Breite oben und unten anbringen



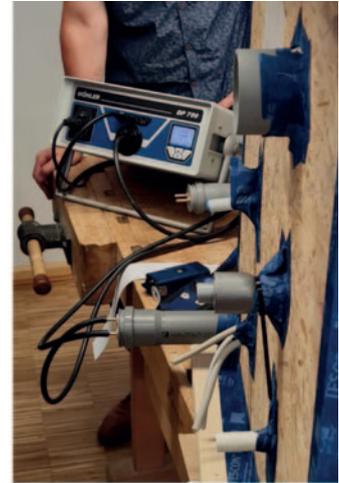
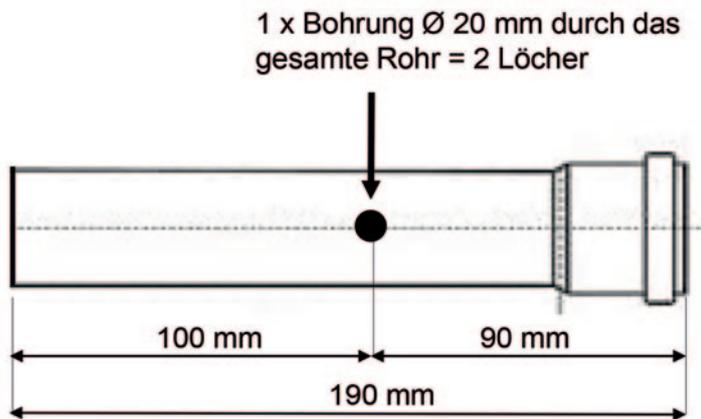
Brett (B = 200 mm, D = ca. 20 mm) oben und unten auf Grundplatte/Rahmen schrauben



OSB-Grundplatte mit Maßen und Lochkreisgrößen

Zuschnitt und Bohrung

HT-Rohr Abwasserrohr (grau) DN 50 mm, L = 190 mm



HT-Rohr DN 50 dient gleichzeitig als Messrohr für den Drucktest (separater Deckel mit Druckventil hat Prüfer) bzw. als Zugang für Theaternebel für die Sichtprüfung/Leckageortung. Rohrmuffe wird auf die Seite mit Dampfbremse angeordnet (nicht wie im Foto dargestellt), abgeschnittene Seite auf die Seite mit OSB-Platte ▶ muss vom Teilnehmer dann mit luftdicht verklebt werden.



Vorderseite mit Kantholz und Mediendurchdringungen vor Einbau der Wärmedämmung



Rückseite mit Mediendurchdringungen (nur durch die vorgesehenen Öffnungen/Löcher gesteckt)



Einlegen der Wärmedämmmatte ($D = 50 \text{ mm}$) und Ausschnitt der Durchdringungen

Anlage 2: Detaillierter Ablaufplan (Rahmenplan) mit Hinweisen für Referenten

FLiB e.V.	Rahmenplan Lehrgang Qualifizierung „Luftdichtes Abdichten im Ausbau“	
Modul-Nr.	Inhalt Block 1	TN-Aktivität
B1-1	Einstieg	
	Vorstellung FLiB e.V.	Präsentation
	Vorstellung Referent mit Ablauf des Tages, Organisation (Mittagessen etc.)	Präsentation
	Vorstellungsrunde – Frage an die TN	Präsentation
	Frage: Warum muss luftdicht gebaut werden? Fünf Gründe Luftdichtheit „Übersicht“ 1. Schlechte Luft bleibt draußen 2. Keine kalten Füße im Erdgeschoss (Zugluft) 3. Kein Feuchteeintrag in die Konstruktion 4. Lüftungsanlagen wirken wie geplant 5. Energieverluste sind so wie geplant 6. Einhaltung von Regelwerken und Verordnung	Präsentation
	Unterschied winddicht – luftdicht	
	Natürliche Druckdifferenz an der Gebäudehülle	
	Unterschied zwischen Diffusion und Konvektion	
	Anforderungen aus Verordnungen, Normen, GEG, DIN 4108-7	
	Wie entsteht Druck? Was sind 50 Pascal?	
B1-2	Planungsschritte Luftdichtheitskonzept Analog zum Luftdichtheitskonzept der FLiB-Broschüre	
	Luftdichtheitskonzept (allgemein) 1. Grobkonzept, Verlauf der LD-Schicht darstellen 2. Workshop – TN zeichnen die rote Linie 3. Diskussion – Fragen	Präsentation/ Übung
	Detailplanung 1. TN bestimmen wichtige Details durch roten Kreis 2. Diskussion	Präsentation/ Übung
	Angebotsanfrage und Beauftragung Ziel- und Aufgabenbeschreibung Hinweise an Handwerker und Qualitätssicherer	Präsentation
	Gewerkeübergreifendes Koordinierungsgespräch - Ausführungsreihenfolge bestimmen - Verantwortlichkeiten	Vorführung/ Übung
	Überprüfung der Ausführung - Sichtprüfung - Baubegleitende Messung der Luftdichtheit - Wie überprüfe ich Leckagen? - evtl. noch Messprinzip – Luftdurchlässigkeit, LWR n_{50}	Präsentation/ Vorführung

FLiB e.V. Rahmenplan Lehrgang Qualifizierung „Luftdichtes Abdichten im Ausbau“		
Modul-Nr.	Inhalt Block 2	TN-Aktivität
B2-1	Detaillösungen Luftdichtes Abdichten Aufzeigen aller relevanten Details mit praktischen Bildern und Abdichtungsmaterialien lt. Luftdichtheitskonzept des FLiB e.V.	
	Welche Materialien sind luftdicht? - Auszug aus DIN 4108-7 - Innenputz	Präsentation
	Weitere Detailbesprechungen: - Elektroinstallation - Kamine - Türen und Fenster - Bodentiefe Fenster und Türen - Dachstuhl (Fläche, Anbindung ans Mauerwerk, ...) - Dachflächenfenster und Gauben- Rohr- und Leitungsdurchführung - Durchdringungen (Balken, Innenwände etc.)	Präsentation
B2-2	Kleben (Praxisorientiert)	
	Wie funktioniert Kleben? - Adhäsion (auch Wasser klebt gut) - Kohäsion (Kaugummieffekt)	Präsentation/ Vorführung
	Welche Faktoren bestimmen die Haltbarkeit - Tragfähiger Untergrund, primern - Spannungsfreiheit der Verbindung (Je langsamer man zieht, desto besser löst sich die Verbindung) - Kleberaupe nicht plattdrücken - Anpressdruck (harter Untergrund, Spatel)	Präsentation
	Verarbeitungshinweise - Auszug aus DIN 4108-7 - ist das Klebeband geeignet für den Untergrund - im „System“ kleben	Präsentation
	Klebeversuche auf einer Gipskartonplatte (DIN A4) - Oberfläche: feucht, trocken, staubig, geringer Anpressdruck	Versuch
Inhalt Block 3-1		
B3-1	Unterweisung am Prüfkörper Teil 1	
	Folienüberlappung wird verklebt	Praxis
	- Hinweise aus DIN 4108-7	Praxis
Inhalt Block 3-2		
B3-2	Unterweisung am Prüfkörper Teil 2	
	Weitere Abdichtung auf der „Folienseite“	
	Abdichtung der „OSB-Platten“-Seite	
Inhalt Block 4		
B4-1	Qualifizierung	
	Beantwortung von Testfragen (schriftlich) durch die TN In dieser Zeit werden die Prüfkörper visuell überprüft und bewertet	Testat
	Bewertung der Prüfkörper mit den TN – evtl. Drucktest des Prüfkörpers In dieser Zeit werden die Testfragen ausgewertet	Testat
B4-2	Bekanntgabe des Prüfergebnisses	
	Verabschiedung	

Beispielhafter Lehrgangablauf

Übersicht Lehrgang kompakt (Vorwissen notwendig)					
Block	Thema	Uhrzeit	Dauer Min.	LE	Stunden
1-1	Einführung	08:00	45	1,00	
1-2	Luftdichtheitskonzept		45	1,00	1,50
Pause		09:30	30		0,50
2-1	Detaillösungen	10:00	45	1,00	
2-2	Kleben in der Praxis		45	1,00	
3-1	Unterweisung am Prüfkörper		45	1,00	2,25
Mittag		12:15			1,00
3-2	Unterweisung am Prüfkörper	13:15	90	2,00	1,50
Pause		14:45	30		0,50
4-1	Schriftlicher Test und Überprüfung der Prüfkörper (parallel)	15:15	45		0,75
4-2	Bekanntgabe des Ergebnisses	16:00	30		0,50
Ende		16:30			
Summen				7,00	8,50

Übersicht Lehrgang 1,5 Tage					
Block	Thema	Uhrzeit	Dauer Min.	LE	Stunden
1-1	Einführung	09:00	60	1,33	
1-2	Luftdichtheitskonzept		60	1,33	2,00
Pause		11:00	30		0,50
2-1	Detaillösungen	11:30	90	2,00	1,50
Mittag		13:00			1,00
2-2	Kleben in der Praxis	14:00	60	1,33	1,00
Pause		15:00	30		0,50
3-1	Unterweisung am Prüfkörper	15:30	90	2,00	1,50
Ende Tag 1		17:00			1,00
Beginn Tag 2					
3-2	Unterweisung am Prüfkörper	09:00	90	2,00	1,50
Pause		10:30	30		0,50
4-1	Schriftlicher Test und Überprüfung der Prüfkörper (parallel)	11:00	60		0,75
4-2	Bekanntgabe des Ergebnisses	12:00	30		0,50
Ende		12:30			
Summen				10,00	11,50

