



ZERTIFIZIERTER FACHPLANER WU-BETONKONSTRUKTION MIT FBVS

AUSFÜHRUNG VON FRISCHBETONVERBUNDSYSTEMEN IN DER PRAXIS, UMSETZUNG AUF DER BAUSTELLE,
QUALITÄTSSICHERUNG UND DOKUMENTATION

DIPL.-ING. (FH) MARCO BLOCH
SACHKUNDIGER FÜR BAUSCHÄDEN UND BAUFEHLER (TÜV),
PRODUKTINGENIEUR, SIKA DEUTSCHLAND GMBH

BUILDING TRUST



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS



Vor Beginn der Verlegearbeiten

- BBQ Ausführungsstartgespräch mit Dokumentation
- Liegen alle Planvorgaben vor, Werk- und Ausführungsplanung, Detailplanung etc. -> Plausibilitätsprüfung
- Liegen die erforderlichen Produkt- und Systemnachweise vor
- Wareneingangskontrolle der Anlieferung
- Sind alle erforderlichen Materialien, Bahnen, Zubehör, Kombinationsprodukte und Verarbeitungsgeräte vorhanden und kompatibel
- Lagerung und Verpackung entsprechend Herstellervorgaben (Schutz vor Beschädigung)
- Dokumentation der angelieferten Chargen

112 DBV-Merkmal

Anhang C3: Checklisten Bauausführung (Eigenüberwachung)

Die Checkliste der Bauausführung ist untergliedert in die Eigenüberwachung des bauausführenden Unternehmens (Anhang C3.1) und die Eigenüberwachung des FBVS-Verarbeitungsbetriebs (Anhang C3.2). Wenn das bauausführende Unternehmen mit eigenem geschultem Personal die FBVS-Verarbeitung durchführt, sollte das bauausführende Unternehmen beide Checklisten Anhang C3.1 und Anhang C3.2 beachten.

Anhang C3.1: Checkliste Bauausführung (Eigenüberwachung bauausführendes Unternehmen)

Bauvorhaben/Raum: _____
Führer: _____ (Datum/)
Bauleiter: _____ (Datum/)

Kontrolle vor der Verlegung: nicht mit Vorlage fertig

Auflagsflächen, Korbstützen, eingeleitete Maßnahmen: _____

WU-Planung durch: _____

- Allgemeine Anwesenheitsnachweise (IA-FBVS) für das einzusetzende Produkt mit dem entsprechenden Nachweisen für die geforderte Leistungsklasse nach Anhang A5 und der empfohlenen Leistungsmaßnahme nach Anhang A2 liegen vor.
- Gültiger Qualifikationsnachweis des FBVS-Facharbeiters
Name/Firma: _____
- BBQ Ausführungsstartgespräch durchgeführt und BBQ-Ausführungsvorgangsbuch eingeleitet.
- Korbstützen mit anderen Gewerken wurden berücksichtigt bzw. beseitigt.

Checklisten und Dokumentationen nach:

➔ Anhang C3.1: Eigenüberwachung bauausführendes Unternehmen

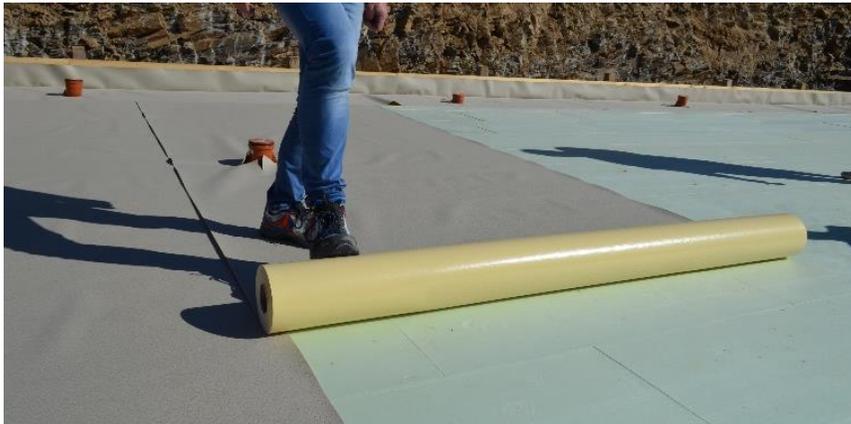
➔ Anhang C3.2: Eigenüberwachung FBVS Verarbeitungsbetrieb

➔ Anhang C4: baubegleitende Überwachung / Qualitätssicherung

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Verlegeuntergrund

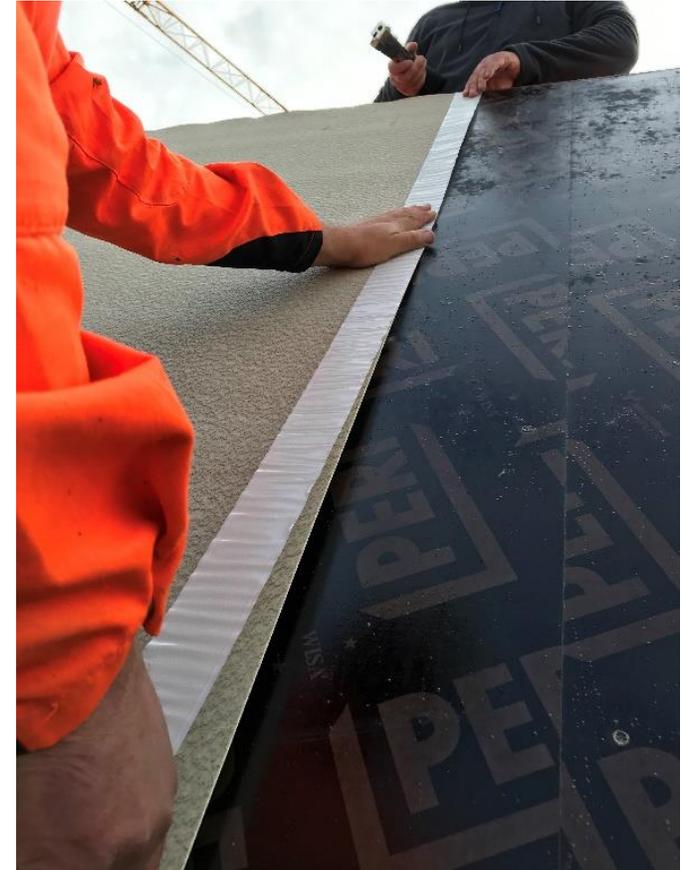
Bodenplatte



Wand einhäutig



Wand zweihäutig



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Anforderungen an den Verlegeuntergrund

Grundsätzlich: Vorgaben der Planung und der Systemherstellers beachten – allgemein meist:

- eben
- tragfähig
- frei von spitzen Steinen und Graten
- keine Hohlstellen

Empfehlung: Magerbetonsauberkeitsschicht fließfähig einbauen und schwabbeln, damit Korn absinkt



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Nachbessern unzureichender oder mangelhafter Verlegeuntergründe

- grobe Steine abstoßen und gründlich abkehren
- zusätzliche Schutzlagen verwenden, z.B. Kunststoffschutzbahnen oder Geotextil mit mind. 300g/m²
- Hohlstellen auffüllen – z.B. mit Magerbeton oder Sand



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Nachbessern unzureichender oder mangelhafter Verlegeuntergründe

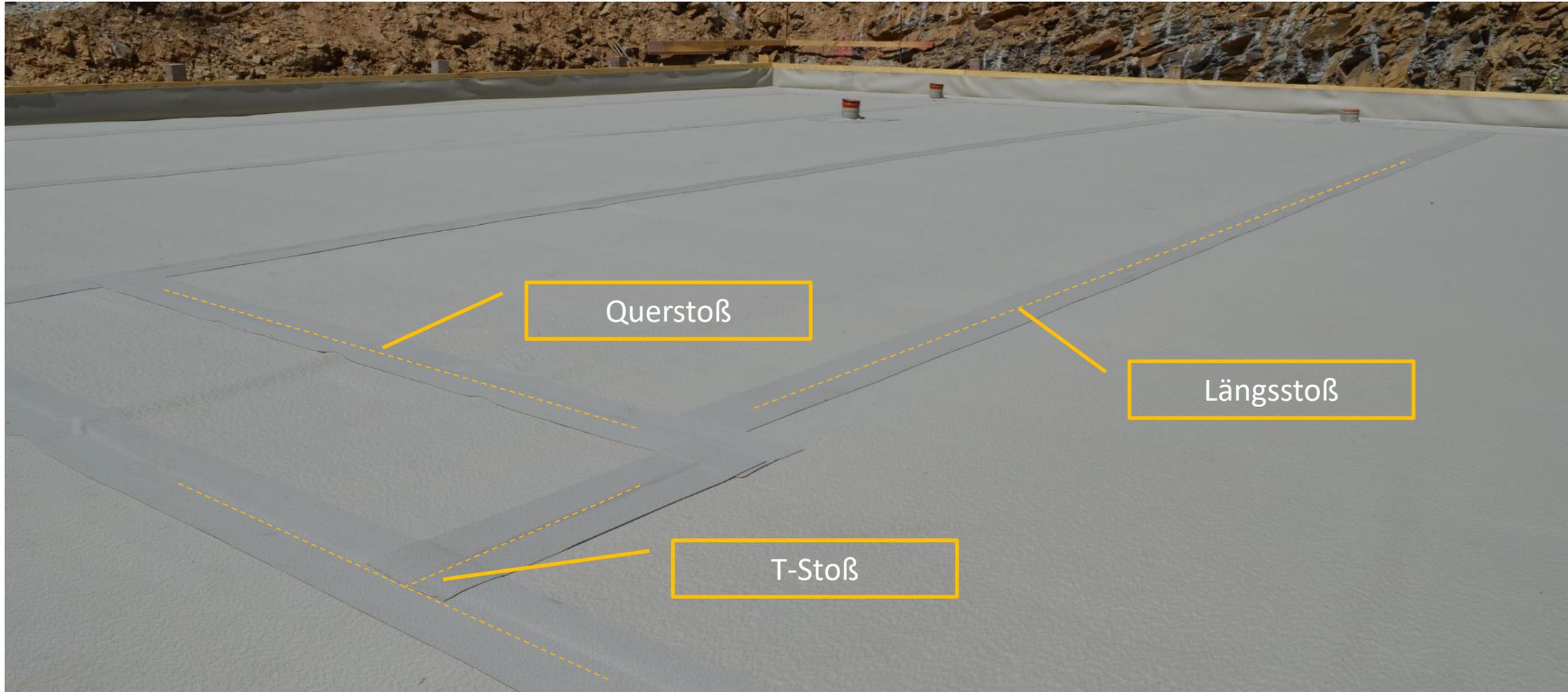
Auch hier gilt es grundsätzlich immer die Vorgaben des Systemherstellers zu beachten, da die Anwendungsgrenzen ja nach System, Zubehör oder Verarbeitungs- / Verfahrensweise variieren.

- Feuchtigkeit und oder Nässe
- Temperaturinflüsse
- Zusätzliche Maßnahmen im Winter
- Allgemeine Verarbeitungsgrenzen



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

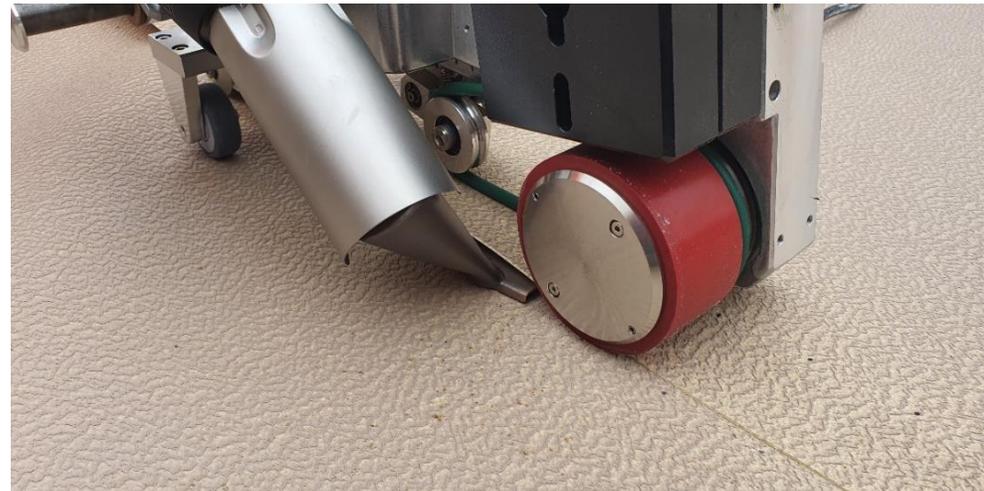
Nahtausbildungvarianten als Verbindung zwischen den FBV-Bahnen - es gibt Längs-, Quer- und T-Stöße



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Übliche Nahtausbildungsmöglichkeiten:

- Verschweißung / Thermische Fügung
- Innentape (Betonseitiges Klebedichtband mit Verbundbeschichtung)
- Außentape (Erdseitiges Klebedichtband)
- Sandwichtapes
- Selbstklebestöße
- Heißklebeverbindungen
- Heißklebstoffe
- Montageklebstoffe



Am Markt befindliche Systeme zeigen hinsichtlich Materialien und Verfahrensweisen sehr stark Variationen und eine große Spanne an Qualitätsunterschieden hinsichtlich handwerklicher Ausführung, Zuverlässigkeit und Belastbarkeit.

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Nahtausbildung mit Tapes oder Selbstklebestößen

- Faltenfrei applizieren
- Kapillarfrei applizieren (Sandwichtapes)
- alle Stöße sauber anrollen
- Anwendungsgrenzen und Umgebungsbedingungen beachten
- i.d.R. Winterbaumaßnahmen bei $\leq 5\text{ °C}$ notwendig (Temperaturgrenze Systemabhängig)

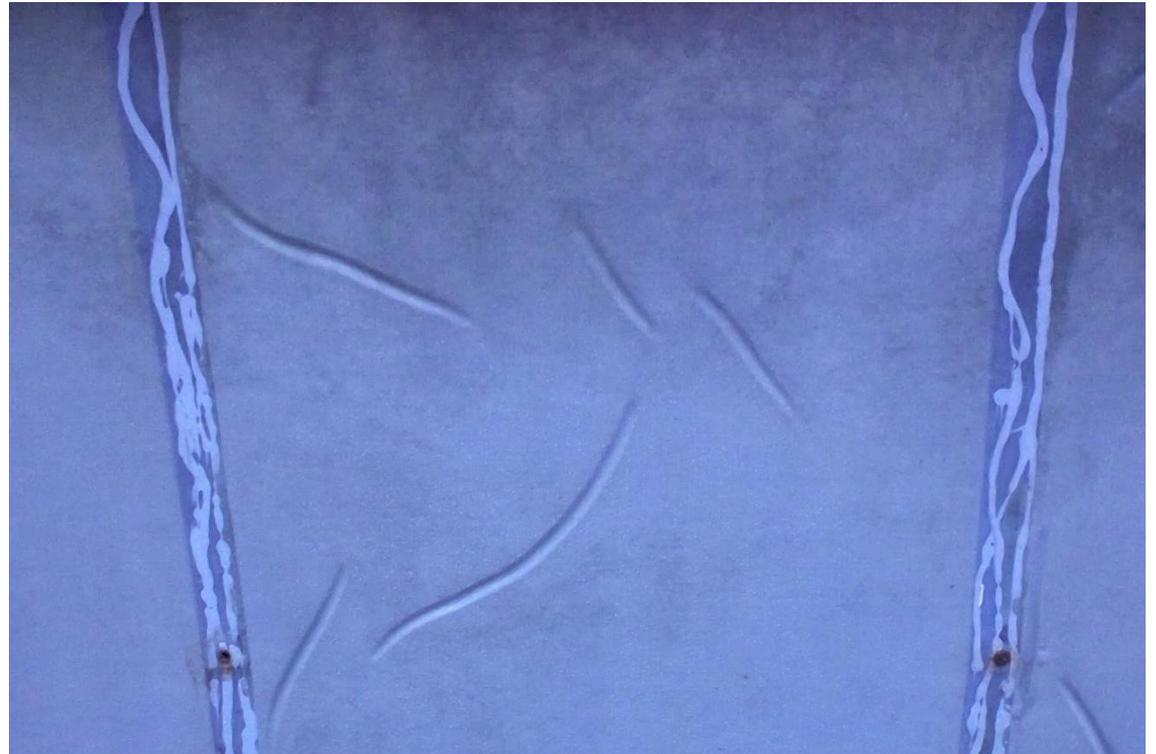


AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Nahtausbildung mit Heißklebstoffen



Nahtausbildung mit Montageklebstoffen

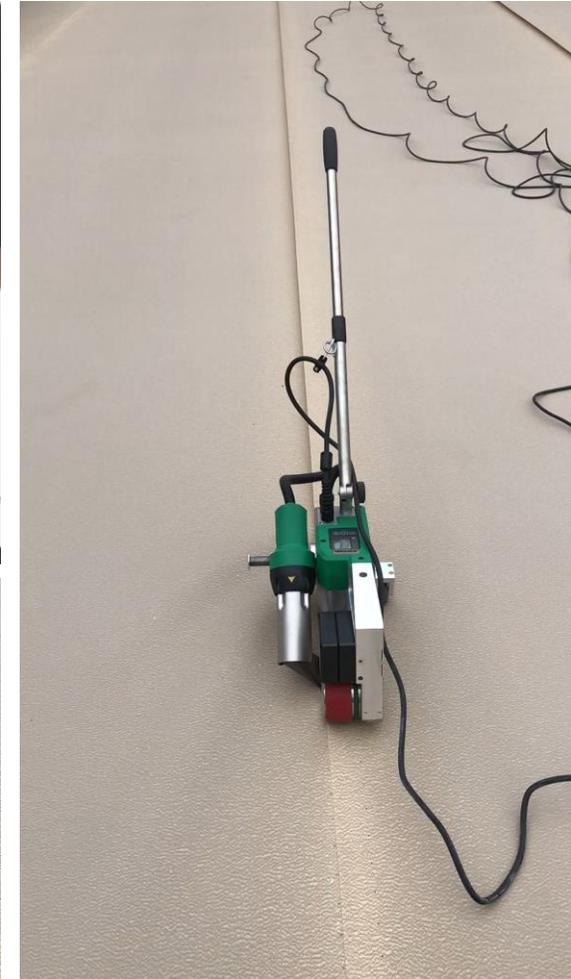


Ausführungsqualität beachten: Mindestklebebreite? Kapillarfrei? Rückstellkräfte und Materialerhärtungszeiten?

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Nahtausbildung mit Schweißgeräten / Schweißautomaten (Thermische Fügung)

- höchste Qualitätsklasse
- große Belastbarkeit
- Handwerklich sehr sicher
- Schweißparameter beachten und zu Beginn der Arbeiten mittels Probenaht festlegen → Schweißtemperatur, Vorlaufgeschwindigkeit, Luftstrommenge



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Baubegleitende Prüfungen zur Qualitätssicherung

Nach Anhang A3, Tabelle A5 (DBV Merkblatt FBVS):

S	1	2
Z	Eigenschaft/Merkmal	Prüfnorm/Prüfverfahren
1	Wareneingangskontrolle der gelieferten FBV-Bahn	<ul style="list-style-type: none"> Vergleich Lieferschein mit Bestellung bezüglich Produktbezeichnung Dokumentation der Chargennummer Überprüfung der maximalen Verwendbarkeitszeit, z. B. „best before...“
2	Scherkraft jeder verwendeten Stoß- und Fügenahtvariante (Baustellenprüfung)	<p>Stichprobenprüfung mit Handzugverfahren mit $b = 50$ mm breitem und ausreichend langem Fügenahtstreifen für 200 mm freie Einspannlänge, z. B. Fügenahtstreifenlänge $l = 500$ mm.</p> <p>Probenahme senkrecht zur Fügenaht; mittige Anordnung des Nahtbereichs. Beschreibung, Prüfverfahren, Prüfkriterien und Protokollierung siehe Anhang B5</p>
3	Trockenheitsprüfung (Löschblatttest) bei Fügenähten	siehe Anhang B6

vor der Verlegung



Eigenüberwachung der Fügenähte



Kontrolle der Rahmenbedingungen während der Fügearbeiten, wenn erforderlich (Nahtabhängig)



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Baubegleitende Prüfungen zur Qualitätssicherung

Trockenheitsprüfung nach Anhang B6: „Löschblatttest“ (Anlehnung an DAfStb-Heft 555)

- Ziel ist eine fachgerechte und dauerhaft funktionierende Fügung der Bahnenstöße sicherzustellen
- viele Zubehörmaterialien wie Tapes sind teilweise sehr anfällig auf Feuchtigkeit sind und stark an Klebkraft verlieren (große Systemunterschiede)

DAfStb Heft 555, S18:

Mit dem „Löschblatttest“ kann zuverlässig festgestellt werden, ob es sich bei dunklen Flecken um Feuchtstellen handelt: Ein lose auf die Betonoberfläche aufgelegtes Löschblatt oder saugfähiges Zeitungspapier darf sich nicht infolge Feuchtigkeitsaufnahme dunkel verfärben.

Ausnahme:

Wenn die Leistungsfähigkeit der Fügung auf nasser Bahn über Anhang B5 (Scherkraftprüfung) nachgewiesen wurde → z.B. thermisch gefügte Nähte, dann keine Löschblattprüfung erforderlich



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Baubegleitende Prüfungen zur Qualitätssicherung

Trockenheitsprüfung nach Anhang B6: „Löschblatttest“ (Anlehnung an DAfStb-Heft 555)

Löschblatttest

- unmittelbar vor dem Fügen der Bahnen (max. 30 min vorher) oder bei Änderung der Witterungsbedingungen
- Löschblatt oder Zeitungspapier lose im Fügenahtbereich auflegen  vier Tests je 100 m² Verlegefläche; auf Fläche verteilt
- Bei Selbstklebenähten Löschblatt unmittelbar daneben auflegen.
- Prüfen auf Dunkelfärbung durch Feuchteaufnahme
- Bei Dunkelfärbung (nichtbestehen)  Arbeiten pausieren oder Naht temperieren (trocknen)

Dokumentation

- Baustellenbezeichnung
- Datum, Prüfzeitpunkt (Uhrzeit)
- Je Verlegetag: Einbautemperaturen und Witterung
- Eintragung der Prüforte des Löschblatttests im FBV-Verlegeplan.

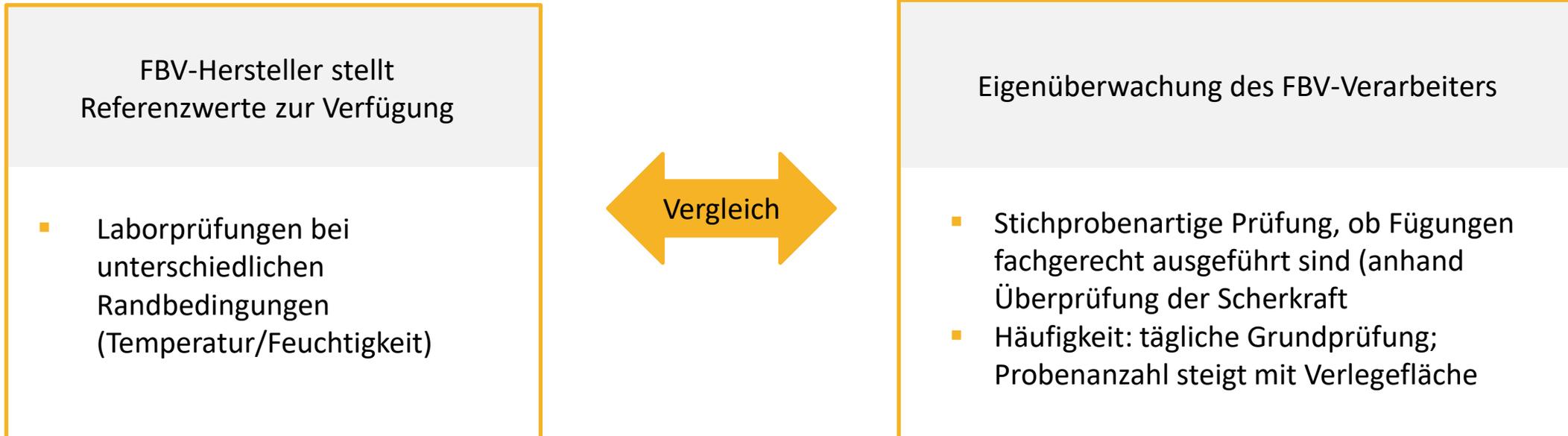
AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Baubegleitende Prüfungen zur Qualitätssicherung

Baustellenscherversuch der Fügenähte im Rahmen der Eigenüberwachung

Stichprobenartige Überprüfung der Fügenaht-Scherkraft nach Anhang B5

- Ziel: Sicherstellen funktionierender Nahtverbindungen. Fügungen dürfen sich während der Liegezeit nicht wieder lösen. Sind Fügungen fachgerecht ausgeführt worden und ausreichend widerstandsfähig verbunden äußeren Einwirkungen?

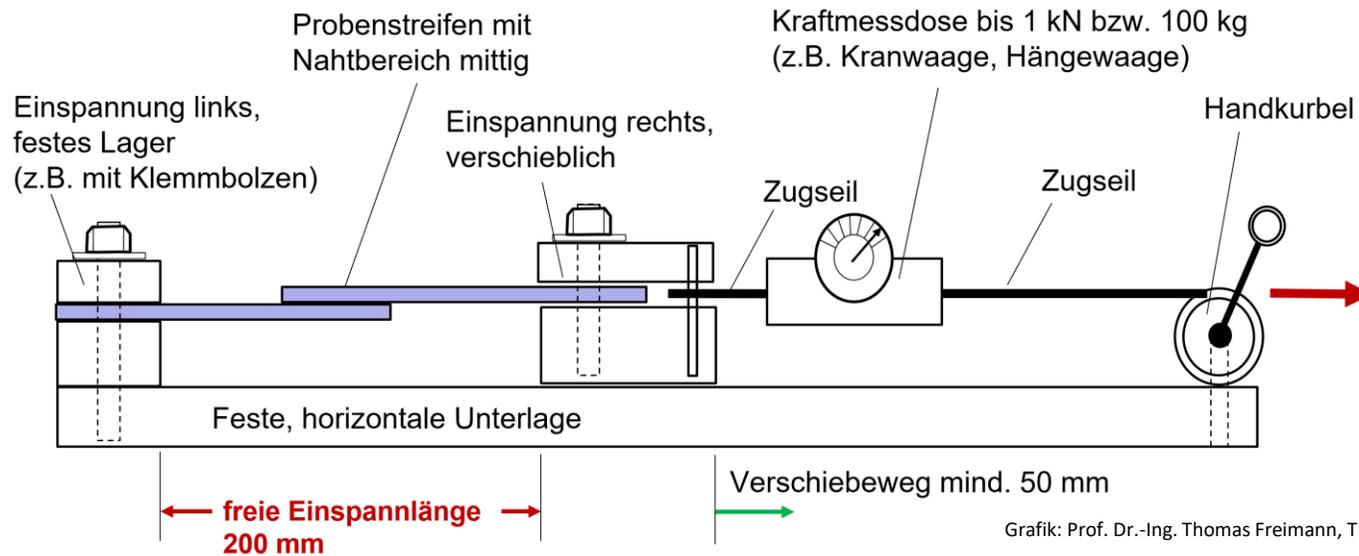


AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Baubegleitende Prüfungen zur Qualitätssicherung

Baustellenscherversversuch der Fügenähte im Rahmen der Eigenüberwachung

Prüfvorrichtung:

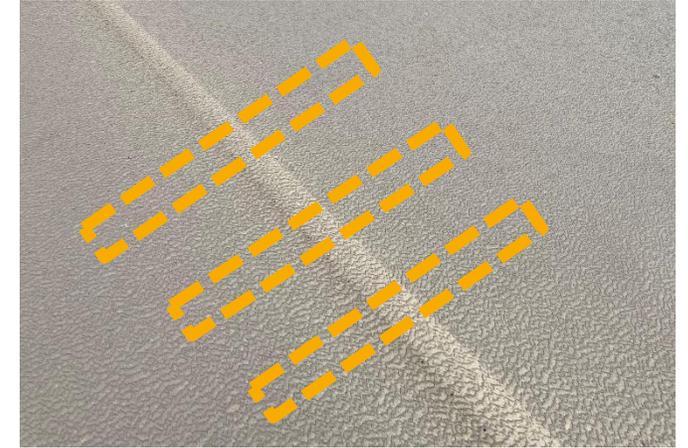


AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Baubegleitende Prüfungen zur Qualitätssicherung

Baustellenscherversuch der Fügenähte im Rahmen der Eigenüberwachung

- Probeentnahme (Streifen 50x500mm) rechtwinklig zur Fügenaht
- Grundprüfung: 3 Proben beim Beginn der Arbeiten (ausreichend bis 200m Nahtlänge)
- Bei Flächen mit über 200m Nahtlänge oder am Folgetag, 2 weitere Stichprobenprüfungen auf der Fläche und über den Tag verteilt
- Bei grundsätzlicher Änderung der Witterungsbedingungen (z.B. $\Delta 10^\circ\text{K}$ oder Trocken-Nass) oder Unterbrechung der Arbeiten für mehrere Tage, neue Grundprüfung erforderlich
- gilt für jede auf den Baustelle angewendete Nahtvariante
- mit 200mm freier Einspannlänge in Prüfmaschine einspannen und entsprechend Anhang B5 ziehen + mit Ergebniskriterium und Referenzwert des Herstellers vergleichen



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS



Baubegleitende Prüfungen zur Qualitätssicherung

Baustellenscherversuch der Fügenähte im Rahmen der Eigenüberwachung

Referenztabellen des Herstellers für verschiedene Umgebungsbedingungen nach Anhang A3, DBV-Merkblatt:

Im vorliegenden Beispielfall verfügbar für

- 0°C
- 5°C
- 10°C
- 23°C
- 30°C
- jeweils trocken oder feuchte Oberfläche

Referenzscherkraft für Baustellenprüfung im Handzugverfahren bei Umgebungstemperatur 10°C

Prüfung nach DBV-Merkblatt Anhang B4 und B5, DIN-EN 12317-2.

Die Bahnen wurden in den zu prüfenden Umgebungsbedingungen (Temperatur) 24 Stunden vorkonditioniert.

Für jeden Temperaturbereich wurden die Nähte einmal unter Trockenheit und einmal unter Feuchtigkeit gefügt und geprüft.

Für die Prüfung unter feuchten Bedingungen wurden die konditionierten Bahnen mit Wasser auf der Oberfläche beaufschlagt. Das Wasser wurde vor der Fügung dann mit einem Gummwischer und Wischtuch entfernt. Zum Zeitpunkt der Fügung war der Oberfläche frei von stehender Feuchtigkeit in Tropfenform, jedoch mit entsprechender Restfeuchte. Die anschließende Fügung erfolgte entsprechend den Vorgaben der SikaProof Verarbeitungsrichtlinie.

Im Anschluss an die Fügung wurden aus den Proben die Prüfstreifen entnommen und unter den jeweiligen Umgebungstemperaturen auf Scherzug geprüft.

Stand: 29.09.2023



Umgebungsbedingungen		10°C / trocken Referenz für Baustellenprüfung					10°C / feucht Referenz für Baustellenprüfung				
Bahn	Fügenahtvariante	Ergebnistyp nach Tabelle B3	Einzelwert F _{max} [N/50mm]	Mittelwert F _{1,0m} [N/50mm]	10% Dehnung, Haltezeit 20 Sek.	Bemerkung	Ergebnistyp nach Tabelle B3	Einzelwert F _{max} [N/50mm]	Mittelwert F _{1,0m} [N/50mm]	10% Dehnung, Haltezeit 20 Sek.	Bemerkung
SikaProof A+08	SikaProof Tape A+ N	2	175	176	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden	2	170	174	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden
			175		bestanden			180		bestanden	
			180		bestanden			180		bestanden	
			180		bestanden			170		bestanden	
			175		bestanden			175		bestanden	
			170		bestanden			170		bestanden	
SikaProof A+12	SikaProof Tape A+ N	2	190	184	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden	2	185	181	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden
			185		bestanden			175		bestanden	
			190		bestanden			185		bestanden	
			185		bestanden			175		bestanden	
			175		bestanden			180		bestanden	
			180		bestanden			185		bestanden	
SikaProof A+08	SikaProof Sandwich Tape	2	260	262	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden	2	230	244	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden
			280		bestanden			250		bestanden	
			270		bestanden			255		bestanden	
			245		bestanden			235		bestanden	
			260		bestanden			245		bestanden	
			260		bestanden			260		bestanden	
SikaProof A+12	SikaProof Sandwich Tape	2	340	358	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden	2	340	356	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden
			360		bestanden			370		bestanden	
			345		bestanden			345		bestanden	
			385		bestanden			365		bestanden	
			370		bestanden			365		bestanden	
			345		bestanden			350		bestanden	
SikaProof A+08	thermisch gefügte Naht	2	245	236	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden	2	220	233	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden
			225		bestanden			240		bestanden	
			220		bestanden			245		bestanden	
			250		bestanden			225		bestanden	
			245		bestanden			240		bestanden	
			245		bestanden			240		bestanden	
SikaProof A+12	thermisch gefügte Naht	2	430	444	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden	2	390	405	bestanden	kein Abriss der Fügenaht, bestanden
			440		bestanden			410		bestanden	
			450		bestanden			395		bestanden	
			450		bestanden			410		bestanden	
			460		bestanden			420		bestanden	
			435		bestanden			405		bestanden	

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Baubegleitende Prüfungen zur Qualitätssicherung

Baustellenscherversuch der Fügenähte im Rahmen der Eigenüberwachung

Beispiel für eine QS-Prüfung und Dokumentation

Formblatt für die Dokumentation der Baustellen QS-Prüfung nach DBV-Merkblatt FBVS, Anhang B5.

Baustelle: BV Müller, Mastkeck

Datum: 02.10.2021

Prüfzeitpunkt / Uhrzeit: 9:30 GP | 14:00 SP

Bereich (Bauteil, Achse etc.): SP in Bople Westseite, Achse A

Verleger und Prüfer: Max Muster, XY Abdichtungen

Unterschrift: [Signature]



FBV-Bahn	Fügenahtvariante	Prüfung	Umgebungs- bedingung / Klima	Referenzscherkraft gemäß Hersteller [N/50mm]	ermittelte Einzelwerte der Baustellenprüfung $F_{max,i,j}$ [N/50mm]	Mittelwert der Baustellenprüfungen $F_{max,i,j,m}$ [N/50mm]	10% Dehnung (20mm), Haltezeit 20 Sek.	Ermittelte Einzelwerte $F_{max,i,j} \geq 50\%$ der Referenzscherkraft	Mittelwert der Baustellenprüfung $F_{max,i,j,m} \geq 100$ N/50mm
<input type="checkbox"/> SikaProof A+08 <input checked="" type="checkbox"/> SikaProof A+12	<input type="checkbox"/> SikaProof Tape A+ N <input type="checkbox"/> SikaProof Sandwich-Tape <input checked="" type="checkbox"/> thermische Nahtfügung	<input checked="" type="checkbox"/> Grundprüfung (3 Proben) <input type="checkbox"/> Stichprobe (2 Proben)	Temperatur: <u>13</u> °C <input checked="" type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> feucht	<u>353</u>	<u>360</u> <u>335</u> <u>330</u>	<u>341,7</u>	<input checked="" type="checkbox"/> bestanden <input checked="" type="checkbox"/> bestanden <input checked="" type="checkbox"/> bestanden	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt <input checked="" type="checkbox"/> erfüllt <input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt
<input type="checkbox"/> SikaProof A+08 <input checked="" type="checkbox"/> SikaProof A+12	<input type="checkbox"/> SikaProof Tape A+ N <input type="checkbox"/> SikaProof Sandwich-Tape <input checked="" type="checkbox"/> thermische Nahtfügung	<input type="checkbox"/> Grundprüfung (3 Proben) <input checked="" type="checkbox"/> Stichprobe (2 Proben)	Temperatur: <u>23</u> °C <input checked="" type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> feucht	<u>353</u>	<u>350</u> <u>330</u>	<u>340</u>	<input checked="" type="checkbox"/> bestanden <input checked="" type="checkbox"/> bestanden <input type="checkbox"/> bestanden	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt <input checked="" type="checkbox"/> erfüllt <input type="checkbox"/> erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

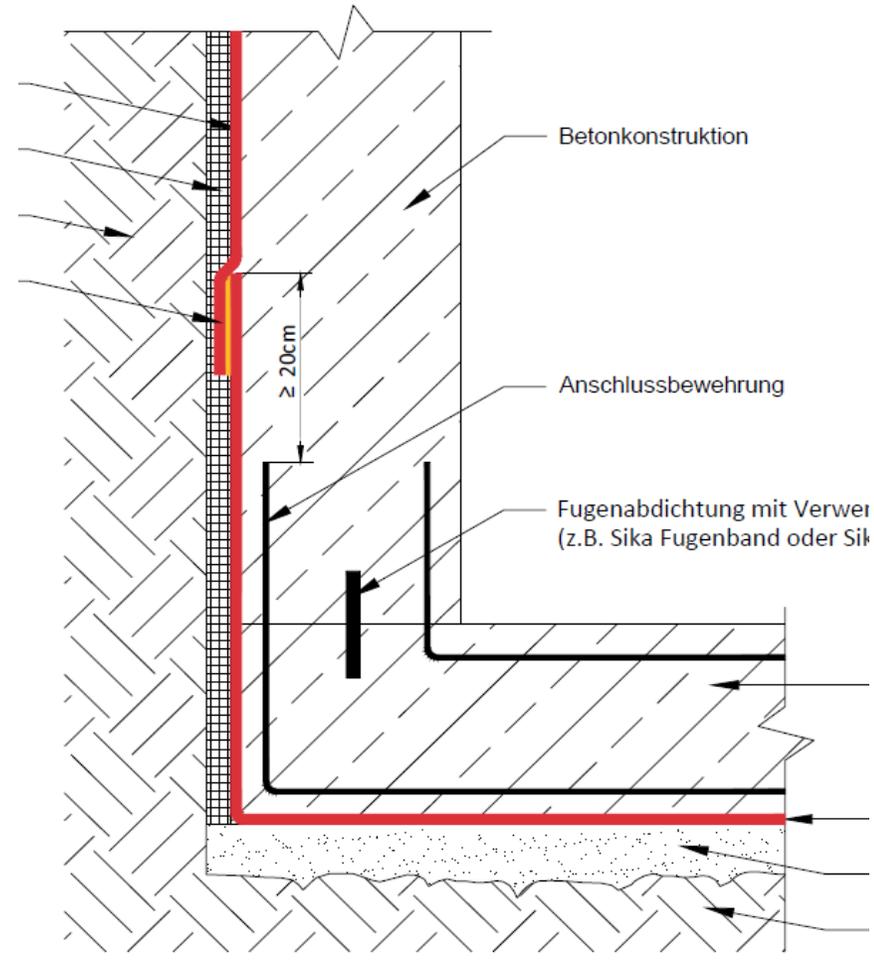
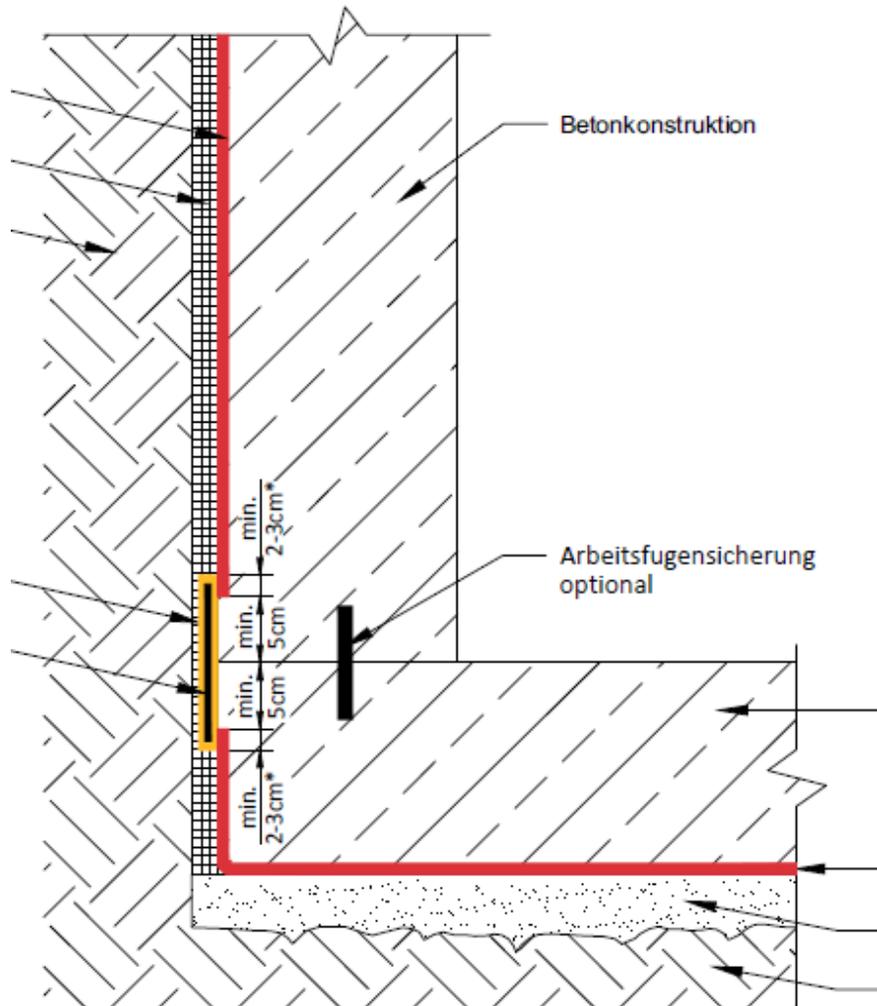
Verlegen der Randaufkantung



Spätere Ausbildung der Arbeitsfuge Bodenplatte-Wand berücksichtigen – entscheidet über die Verlegehöhe der Randaufkantung!
Empfohlene Ausführung: 5cm unter OK Bodenplatte bleiben und Boden-Wandfuge später mit einem außenliegenden streifenförmigen Abklebesystem abdichten (Kombination muss geprüft sein!).

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Verlegen der Randaufkantung

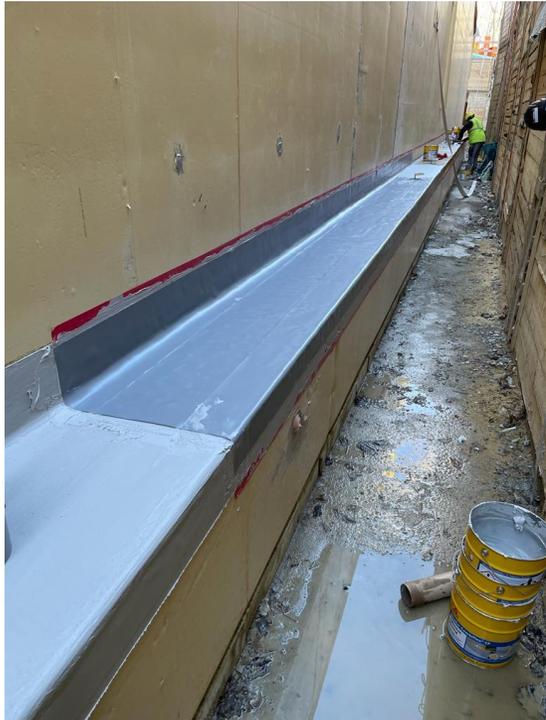


AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Ausbildung der Sohle-Wandfuge in zweihäufig geschalteten Bereichen

Ablebung mit nachträglichem Abklebesystem empfohlen empfohlen (beste Lösung, da keine Gefahr von Verschmutzung oder Verletzung, weniger zu schützende Bereiche, keine zusätzliche Schalungsvorhaltung).

Alternativ ist das Durchlegen bei Bereichen ohne Bodenplattenüberstand möglich (Anschlussbereich muss dann jedoch entsprechend verwahrt und geschützt werden -> Belassen der Schalung über gesamte Höhe und Zeit bis zur Betonage der Wände!)



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Ausbildung der Sohle-Wandfuge in einhäutig geschalteten Bereichen



FBV-Bahn durchlegen –
Wandfläche muss ausreichend hoch vorbereitet sein (Höhe der
späteren Anschlussbewehrung zzgl. 20 cm), Anschlussbereiche vor
Verschmutzung oder Beschädigung schützen



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Ausbildung von Ecken und Versprüngen

FBV-Bahn durch Schneiden, Formen, Überlappen und Fügen entsprechend den Herstellervorgaben handwerklich ausbilden.



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

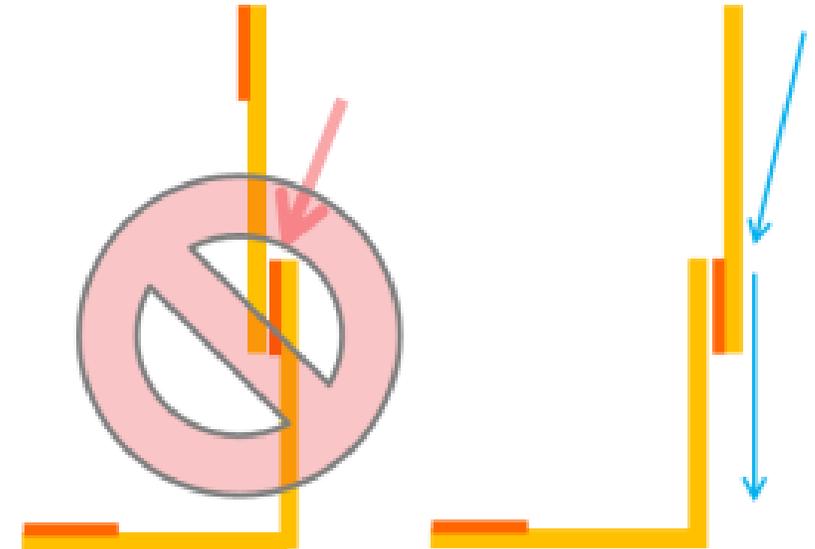
Verlegen der Fläche



- bis zu 2 m breite Bahnen verfügbar, somit Reduktion der Nahtanzahl und wirtschaftliche Verlegung möglich
- Verschnitt aus Nahtüberlappung beachten, hier z.B.. lediglich 5 cm
- Flexible Verlegerichtung, wenn kein Selbstklebestreifen

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Verlegung im Wandbereich



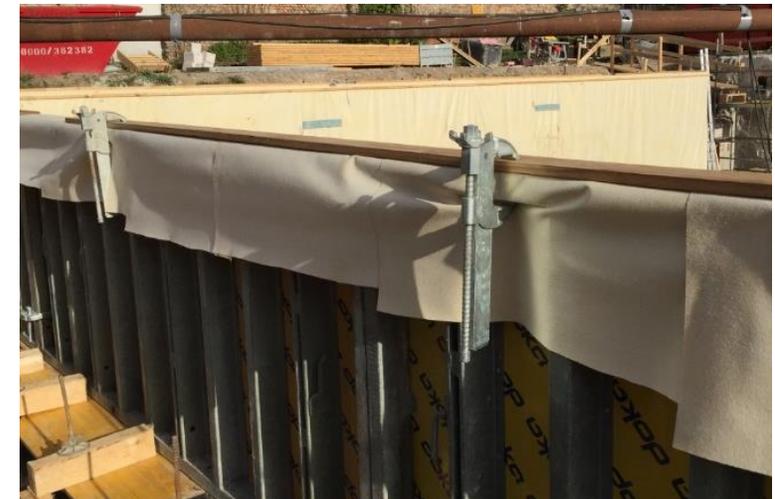
- Bahnen hochkant, einfacher zu verlegen und Längsstöße automatisch vertikaler Verlauf
- horizontale Stöße möglichst reduzieren und in zweihäufig geschalteten Bereichen nach dem Regenschirmprinzip anordnen

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Befestigung / Fixierung in vertikalen Bereichen

In zweihäutig geschalteten Bereichen:

- Tackern im oberen Rand- bzw. Überlappungsbereich
- Aufhängen an Klemmschiene / Kantholz

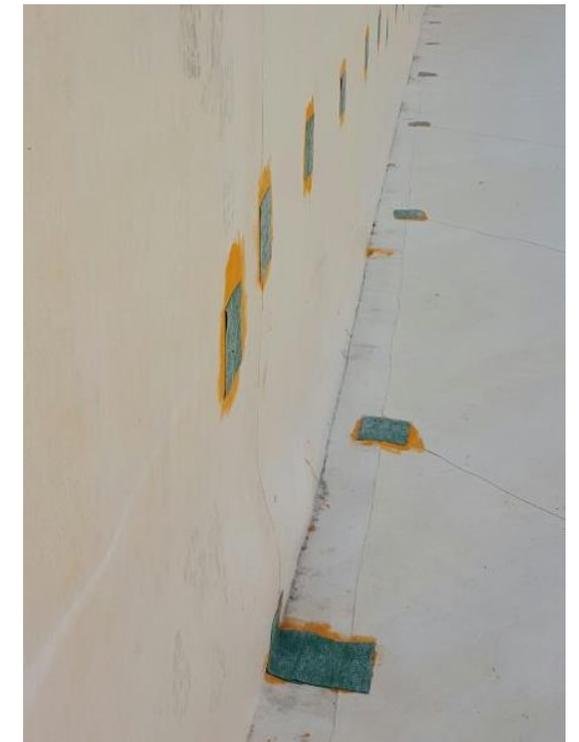


AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Befestigung / Fixierung in vertikalen Bereichen

In einhäuptig geschalteten Bereichen:

- Fixieren mit Dämmstoffdübeln (Durchdringungen mit Innentape versiegeln)
- Aufhängen an Nagelleiste, Prinzip „Leinwand“



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Befestigung / Fixierung in vertikalen Bereichen

In einhäutig geschalteten Bereichen:

- Durchdringungsfrei mit Anschweißpunkten (nur Systemabhängig möglich)



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Versprünge in einhäutig geschalteten Bereichen



Rücksprünge durch Ausbildung von Keilen mit Perimeterdämmung abschrägen – somit ist eine hohlraumfreie Verfüllung ohne Betonierschatten (Hohlstellen) gewährleistet.



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Spannstellen

Spannstellen etwas ausschneiden, um Zwängungen bei der Betonage zu vermeiden = Reduktion von Faltenbildung



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Arbeits- und Taktfugen

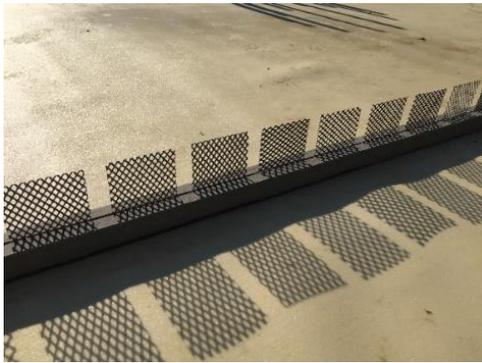
- Immer mit zusätzlicher Fugensicherung mit Verwendbarkeitsnachweis gem. WU-Richtlinie
- Anschlussflächen schützen
- Verunreinigungen vermeiden
- wenn Verunreinigungen auftreten, dann sofort reinigen



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Arbeits- und Taktfugen

Vermeiden von Verschmutzungen aus erstem Betonagetakt durch Verwendung von Abschalelementen mit Spacer.
(Faserzementunterlaufschutz)



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Arbeits- und Taktfugen



- Anschlussflächen immer soweit vorstrecken, dass die spätere Zugänglichkeit gegeben ist = Voraussetzung für fachgerechten Anschluss weiterer Bereiche. → Dafür muss der Untergrund bauseits ausreichend weit vorbereitet sein!
- Anschlussbereiche vor Verschmutzung schützen
- aushärtende Verschmutzungen umgehen reinigen
- Zulässige Offenliegezeit beachten (UV-Bewitterung)

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Arbeits- und Taktfugen

Nachträgliches Abdichten von Arbeitsfugen im Bodenplatte-Wand-Bereich bei zweihäufig geschalteten Bereichen:

- Anschluss- und Überlappungsflächen beachten (Vorbereitung, Überlappungsbreite etc.)
- Nur geprüfte und nachgewiesene Kombinationen verwenden



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Arbeits- und Taktfugen



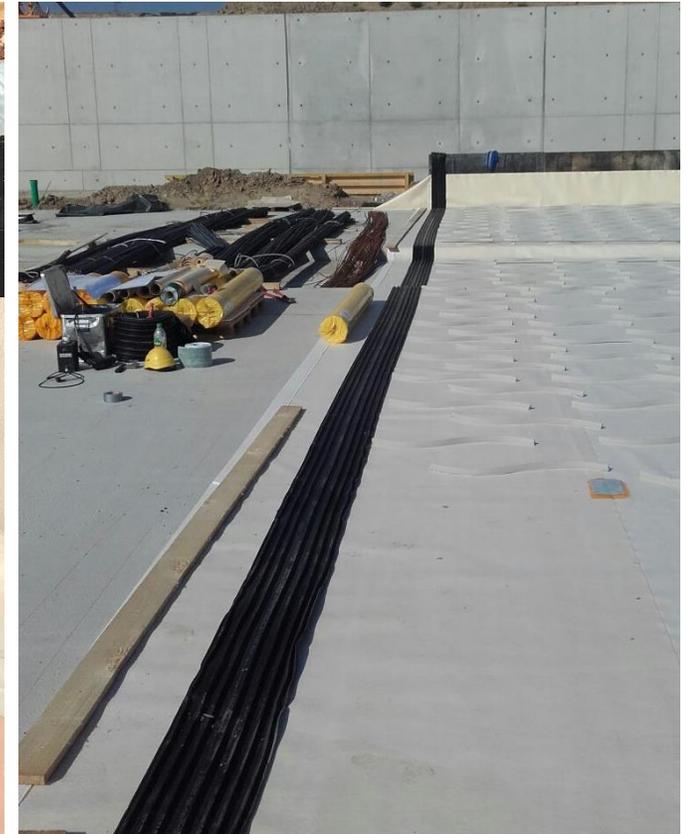
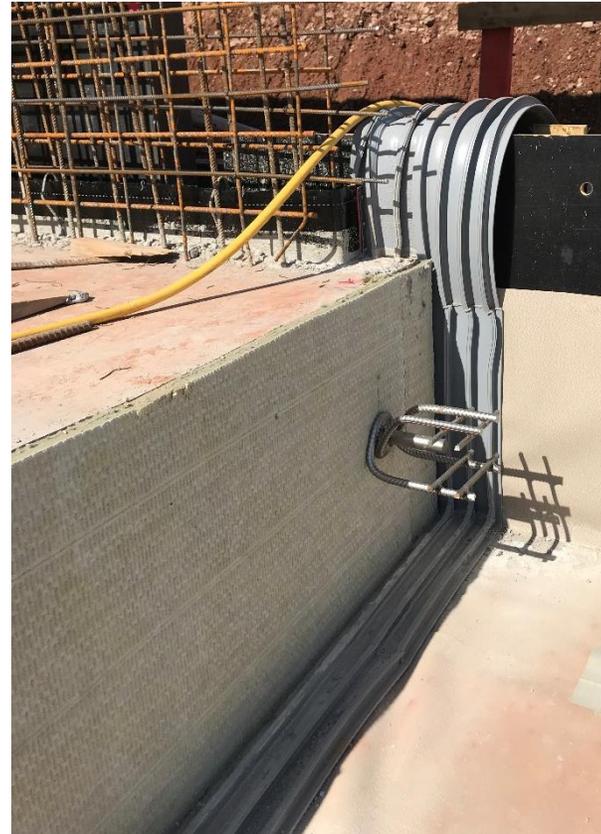
In einhäutig geschalteten Bereichen, wenn FBV über die Arbeitsfuge durchgelegt wird:

- Anschlussbereich sauber halten
- Verschmutzung vermeiden bzw. sofort entfernen.
- Empfehlung: Verwendung einer Schutzfolie - muss genau auf Höhe ausgerichtet werden

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Dehn-/Bewegungsfugen

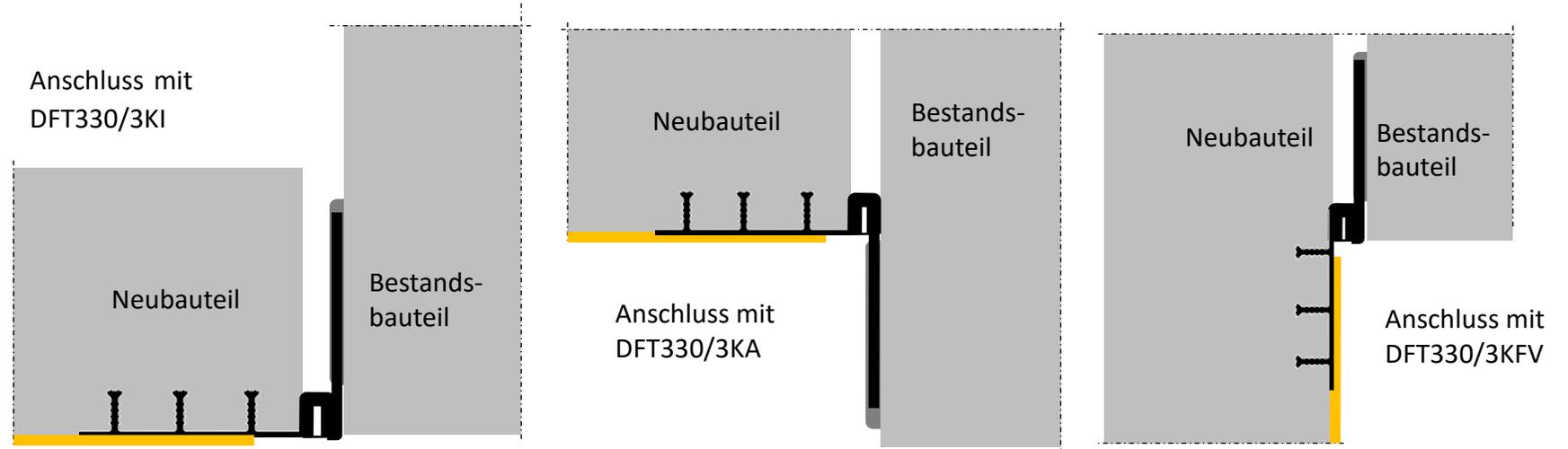
- Nur zugelassene Bewegungsfugen-abdichtungen verwenden (z.B. Fugenbänder nach DIN 18541) oder geprüfte Systeme nach PG-FBB Teil 2
- Anschlüsse an FBV gem. Herstellervorgabe



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Anschlussfugen an Bestandsbauteile

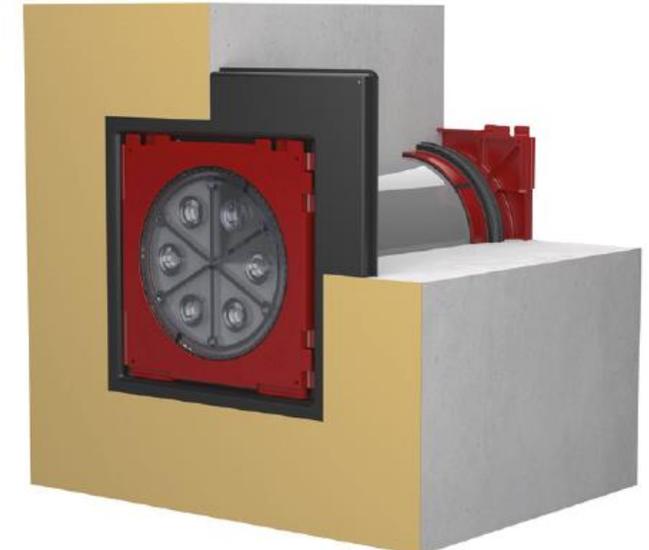
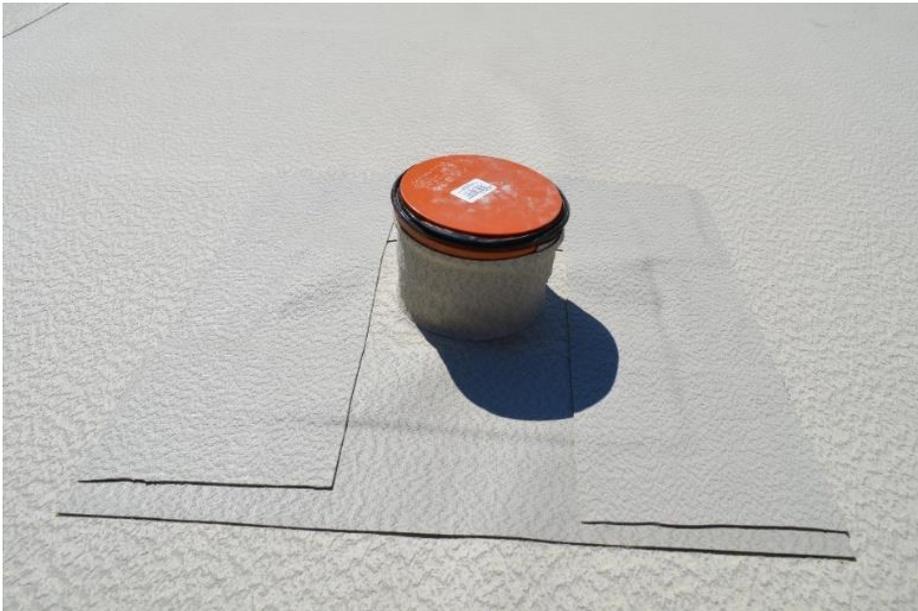
- Klemmkonstruktion oder
- Sikadur-Combiflex® TF DFT Profile als Klebkonstruktion



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Durchdringungen

- Planmäßige Rohrdurchführungen in Bodenplattenbereichen
- Planmäßige Rohrdurchführungen in Wandbereichen
- Nachträgliche Rohrdurchführungen in Wandbereichen
- Kombinationen müssen genau abgestimmt und auf Dichtigkeit geprüft sein



Bildnachweise: Doyma GmbH & Co, Hauff-Technik GmbH & Co KG

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Durchdringungen

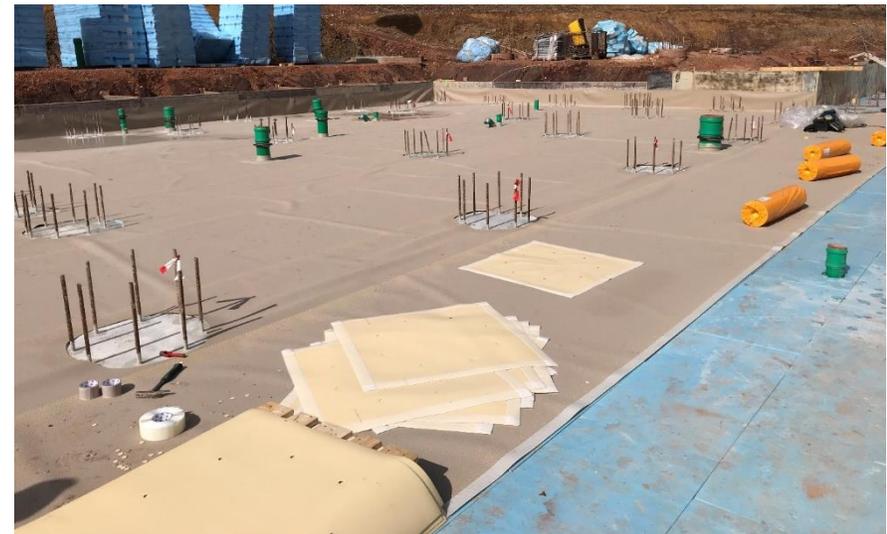
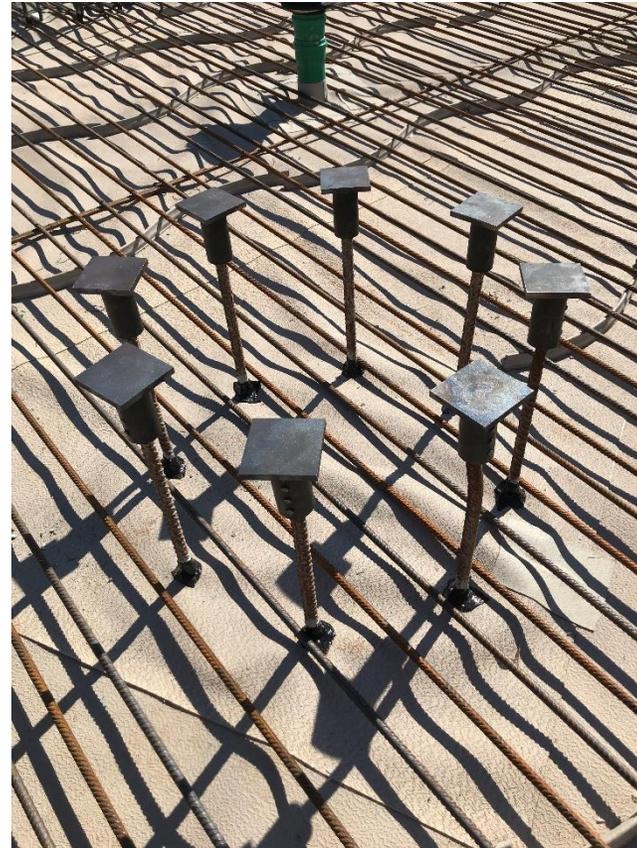
- Fundamenterder
- Bewehrungsanschlüsse / Rückverankerungen



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Bohrpfahlköpfe

Müssen immer auf das jeweilige Objekt abgestimmt geplant werden.
Ausführungsvarianten finden sich im DBV-Heft 44 oder in den
Detailvorschlägen und Prüfungen der Hersteller



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Gewianker / Mikropfähle

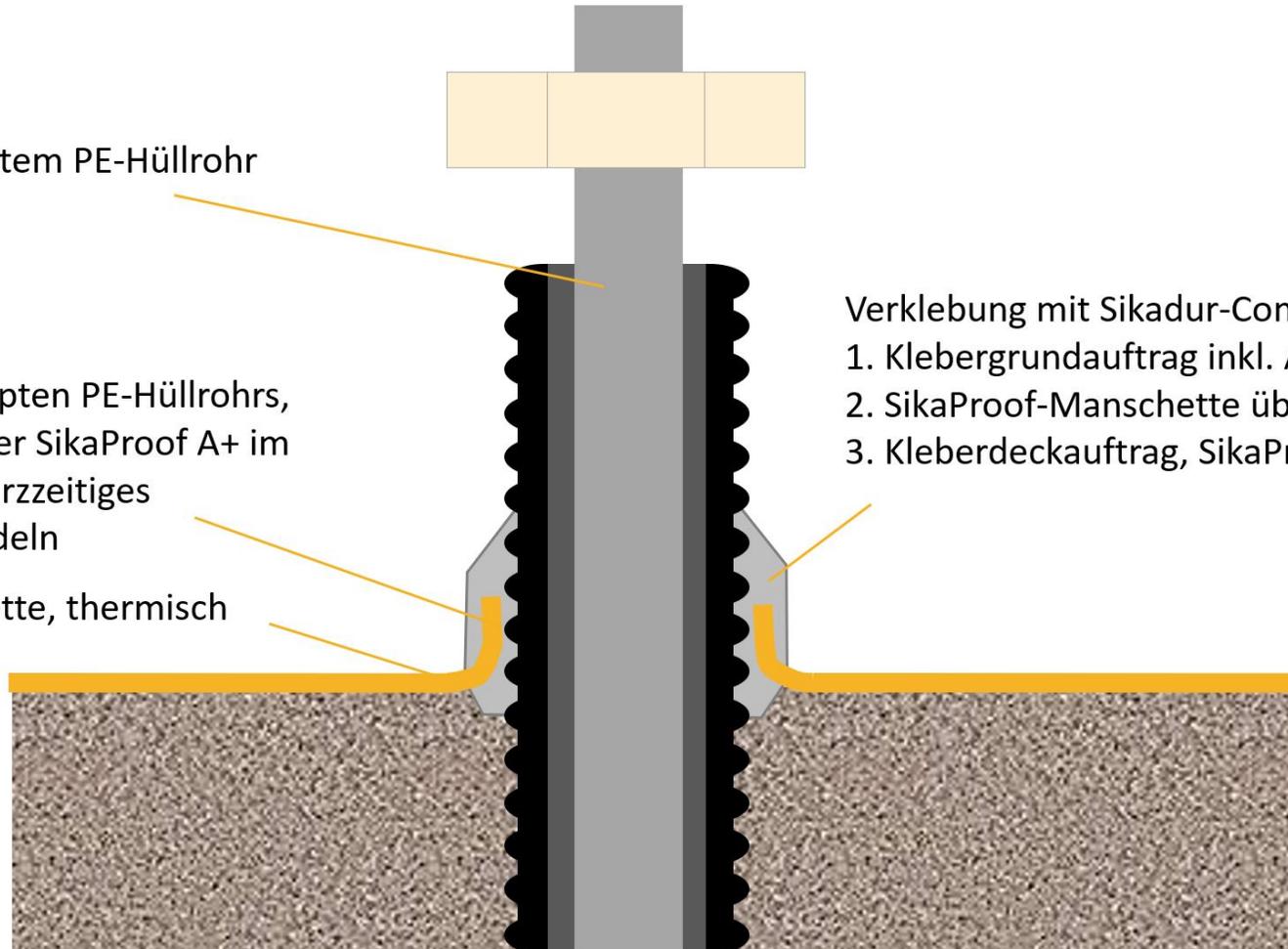
GEWI-Pfahl mit geripptem PE-Hüllrohr

Oberflächen des gerippten PE-Hüllrohrs,
sowie der Rückseite der SikaProof A+ im
Klebbereich durch kurzzeitiges
beflammen vorbehandeln

SikaProof A+ Manschette, thermisch
geformt

Verklebung mit Sikadur-Combiflex CF Kleber,

1. Klebergrundauftrag inkl. Ausgleich der Rippen
2. SikaProof-Manschette überziehen
3. Kleberdeckauftrag, SikaProof-Rand einspachteln



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Einbauteile



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Nach der Verlegung / vor der Bewehrung



112 DBV Merkblatt

Anhang C3: Checklisten Bauausführung (Eigenüberwachung)

Die Checkliste der Bauausführung ist untergliedert in die Eigenüberwachung des bauausführenden Unternehmens (Anhang C3.1) und der Eigenüberwachung des FBVS-Fachverarbeitingsbetriebs (Anhang C3.2). Wenn das bauausführende Unternehmen mit eigenem geschultem Personal die FBVS-Verarbeitung durchführt, sollte das bauausführende Unternehmen beide Checklisten Anhang C3.1 und Anhang C3.2 beachten.

Anhang C3.1: Checkliste Bauausführung (Eigenüberwachung bauausführendes Unternehmen)

Bauhobler/Booßen: _____
Puffer: _____
Bauleiter: _____

Kontrolle vor der Verlegung: nicht teilweise ja

- Planungunterlagen auf Posibilität geprüft und vollständig ist. Details, Anschlüsse und Übergänge auf der Baustelle vorhanden.
- Auflageflächen, Konfliktpunkte, eingeklebte Maßnahmen: _____
- WU-Planung durch: _____
- Allgemeiner Anwenkatalognachweis (als FBVS) für das einzusetzende Produkt mit den entsprechenden Nachweisen für die geforderte Leistungsstufe nach Anhang A1 und die optionalen Leistungsmerkmale nach Anhang A2 liegen vor.
- Gültiger Qualifikationsnachweis des FBVS-Facharbeiters
Name/Firma: _____
- BBQ-Ausführungsterminalgespräch durchgeführt und BBQ-Ausführungsaufgabenliste eingepreist.
- Konfliktpunkte mit anderen Gewerken wurden berücksichtigt bzw. beseitigt.

Checklisten und Dokumentationen nach:

- ➔ Anhang C3.1: Eigenüberwachung bauausführendes Unternehmen
- ➔ Anhang C3.2: Eigenüberwachung FBVS Verarbeitungsbetrieb
- ➔ Anhang C4: baubegleitende Überwachung / Qualitätssicherung

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Bewehrungsarbeiten

Personal auf FBV-Bauweise sensibilisieren und unterweisen.

Schutzmaßnahmen vorsehen:

- Lagerhölzer oder andere geeignete Schutzlagen verwenden
- Vorsicht bei Schweißarbeiten oder sonstigen Arbeiten mit großer Hitze
- Müll und Verschmutzung direkt entfernen
- ggf. entstehende Beschädigungen direkt markieren und reparieren (Zugänglichkeit)



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Bewehrungsarbeiten

- Linienförmige Abstandhalter aus Faserzement verwenden
- Einzelabstandhalter nach vorheriger Abstimmung ebenfalls möglich
- lageversetzt auf Abstand verlegen
- Immer auf Kopf/ schmale Seite verlegen



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Bewehrungsarbeiten

Auflast der Abstandhalter beachten - Das System muss die Auflast schadfrei aufnehmen und übertragen können!

Vergleich eines FPO FBVS mit einem bituminösen FBVS bei $\sim 250\text{kg/m}^2$ mit 60cm Abstand zwischen den Abstandhaltern



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Bewehrungsarbeiten



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

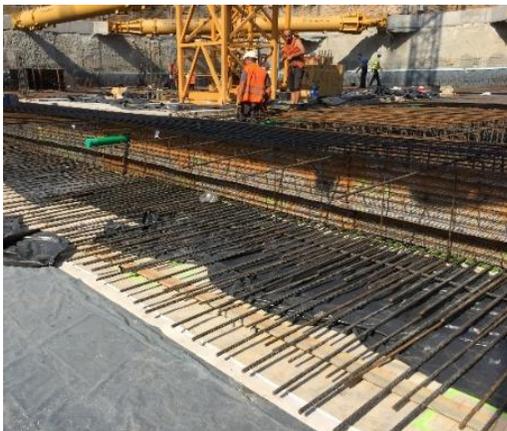
Verschmutzung und Reinigung

- Fläche vor Betonage auf Vollständigkeit und Beschädigungen prüfen
- sind störende und haftmindernde Verunreinigungen vorhanden, wie z. B. Zementschlempe, Sägemehl, Laub, grobe Verschmutzungen die den Zutritt des Frischbetons zur Verbindschicht verhindern? ...wenn ja, umgehend reinigen / entfernen (Reinigungsvorgaben der Hersteller beachten)
- Sonstige nachteiligen Randbedingungen? (Frost, Eislinsen...)
- Sind alle angrenzenden Bereiche der Arbeitsfuge für die Betonage geschützt?



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Verschmutzung und Reinigung



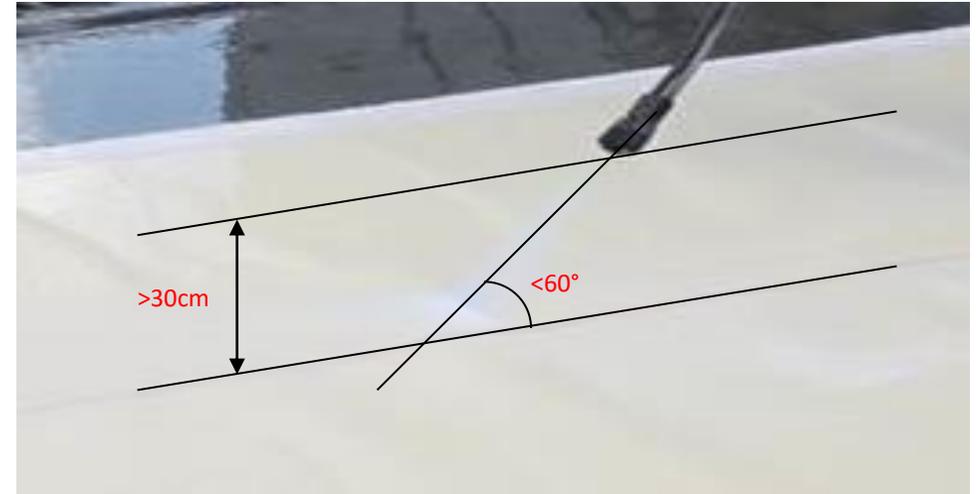
AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Verschmutzung und Reinigung

Die Verbundschicht der FBV kann mittels Wasserstrahl gereinigt werden. Dazu darf ausschließlich klares Wasser ohne Reinigungszusätze verwendet werden. Die Reinigung sollte sorgsam und mit möglichst geringem Druck erfolgen.

Spezielle Anmerkung für Hochdruckreiniger:

- Keine Geräte >200bar verwenden
- Druck so gering als Möglich wählen
- Ausschließlich Flachdüsen, keine Spiraldüsen verwenden
- Mindestabstand der Düse 30cm über der Verbundschicht, besser mehr wenn Reinigungswirkung ausreichend
- Ausschließlich im flachen Winkel <math><60^\circ</math> strahlen
- Nicht gegen Stöße strahlen, immer im Regenschirmprinzip mit dem Stoß arbeiten
- Probefläche zur Beurteilung



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

nach der Bewehrung / vor der Betonage



112

Anhang C3: Checklisten Bauausführung (Eigenüberwachung)

Die Checkliste der Bauausführung ist untergliedert in die Eigenüberwachung des bauausführenden Unternehmens (Anhang C3.1) und die Eigenüberwachung des FBVS-Verarbeitungsbetriebs (Anhang C3.2). Wenn das bauausführende Unternehmen mit eigenem geschultem Personal die FBVS-Verarbeitung durchführt, sollte das bauausführende Unternehmen beide Checklisten Anhang C3.1 und Anhang C3.2 beachten.

Anhang C3.1: Checkliste Bauausführung (Eigenüberwachung bauausführendes Unternehmen)

Bauverfahren/Beauftragter: _____ (Digital)
Mitarbeiter: _____ (Digital)
Baustellen: _____ (Digital)

Kontrolle vor der Verlegung:

	anw.	teilw.	keine
Planungsunterlagen auf Plausibilität geprüft und vollständig mit Details, Anschlüssen und Übergängen auf der Baustelle vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auffälligkeiten, Konfliktpunkte, eingeleitete Maßnahmen:			
WU-Planung durch:			
• Allgemeiner Anwesenheitsnachweis (als FBVS für das anzuwendende Produkt mit dem entsprechenden Nachweisen für die geforderte Leistungsklasse nach Anhang A1 und der optionalen Leistungsmerkmale nach Anhang A2) liegen vor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Gültige Qualifikationsnachweise des FBVS-Facharbeiters (Name/Firma: _____)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• BRQ-Ausführungsgespräch durchgeführt und BRQ-Ausführungsbefugnisse empfangen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Konfliktpunkte mit anderen Gewerken wurden berücksichtigt bzw. behoben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Checklisten und Dokumentationen nach:

➔ Anhang C3.1: Eigenüberwachung bauausführendes Unternehmen

➔ Anhang C3.2: Eigenüberwachung FBVS Verarbeitungsbetrieb

➔ Anhang C4: baubegleitende Überwachung / Qualitätssicherung

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Betonage



- Nur für das System zugelassene und freigegebene Konsistenzklassen verwenden
- Fachgerechte Betonage: sorgsames Einbringen und ordnungsgemäßes verdichten

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Betonage

- Ausschalfristen beachten (voller Schalldruck – kein vorzeitiges Lösen der Spannanker!)
- Mindestdruckfestigkeit 10N/mm^2
- Empfohlener Erfahrungswert = mind. 2-3 Tage



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

nach dem Ausschalen

- Außenliegende Fugenabdichtungen
- Anzuschließende nachträgliche Flächenabdichtungen
- Verschließen der Spannstellen
- Kontrolle der Flächen und ggf. Reparaturen von Fehlstellen oder Beschädigungen



112 DBV-Merkmal

Anhang C3: Checklisten Bauausführung (Eigenüberwachung)

Die Checkliste der Bauausführung ist untergliedert in die Eigenüberwachung des bauausführenden Unternehmens (Anhang C3.1) und die Eigenüberwachung des FBVS-Verarbeitungsbetriebs (Anhang C3.2). Wenn das bauausführende Unternehmen mit eigenem geschultem Personal die FBVS-Verarbeitung durchführt, sollte das bauausführende Unternehmen beide Checklisten Anhang C3.1 und Anhang C3.2 beachten.

Anhang C3.1: Checkliste Bauausführung (Eigenüberwachung bauausführendes Unternehmen)

Bauvorhaben/Bauzeit: _____ (Datum)
Bauteile: _____ (Datum)

Kontrolle vor der Verlegung: eintrifft nicht eintrifft repariert

- Planungsunterlagen auf Plausibilität geprüft und vollständig mit Details, Anschlüssen und Übergängen auf der Baustelle vorhanden.
- Auftragslisten, Konfliktpunkte, angelegte Maßnahmen: _____
- WU-Planung durch: _____
- Allgemeine Anwenforderungsscheine (GA-FBVS) für das einzusetzende Produkt mit den entsprechenden Nachweisen für die geforderten Leistungsanforderungen nach Anhang A2 und die optionalen Leistungsmerkmale nach Anhang A2 liegen vor.
- Gültiger Qualifikationsnachweis des FBVS-Facharbeiters
Name/Firma: _____
- BBQ-Ausführungsgatepassiert durchgeführt und BBQ-Ausführungswahlprüfprotokolle eingepflegt.
- Konfliktpunkte mit anderen Gewerken wurden berücksichtigt bzw. beseitigt.

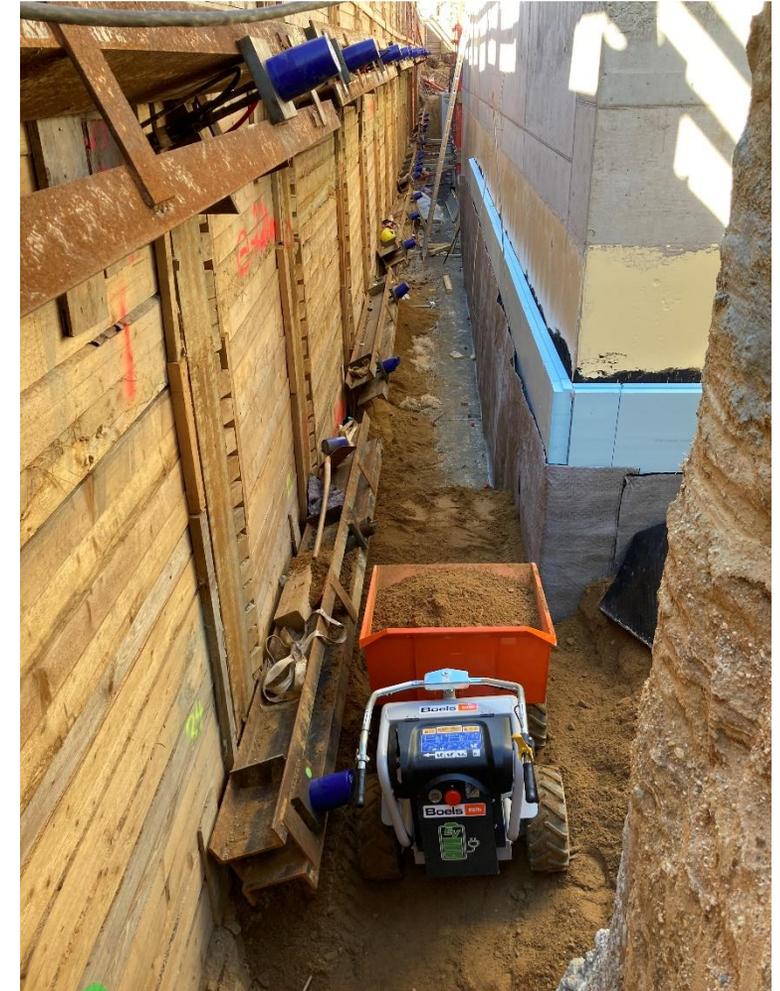
Checklisten und Dokumentationen nach:

- ➔ Anhang C3.1: Eigenüberwachung bauausführendes Unternehmen
- ➔ Anhang C3.2: Eigenüberwachung FBVS Verarbeitungsbetrieb
- ➔ Anhang C4: baubegleitende Überwachung / Qualitätssicherung

AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Schutz und Anfüllung

- nach dem Ausschalen schnellstmöglich anfüllen und vor freier Bewitterung oder mechanischer Beschädigung schützen (FBVS sind nicht dauerhaft UV-stabil – Grenzwerte je Hersteller beachten)
- geeigneten Anfüllschutz verwenden
- Perimeterdämmung vollflächig mit einem für das jeweilige System freigegebenen Perimeterkleber aufkleben



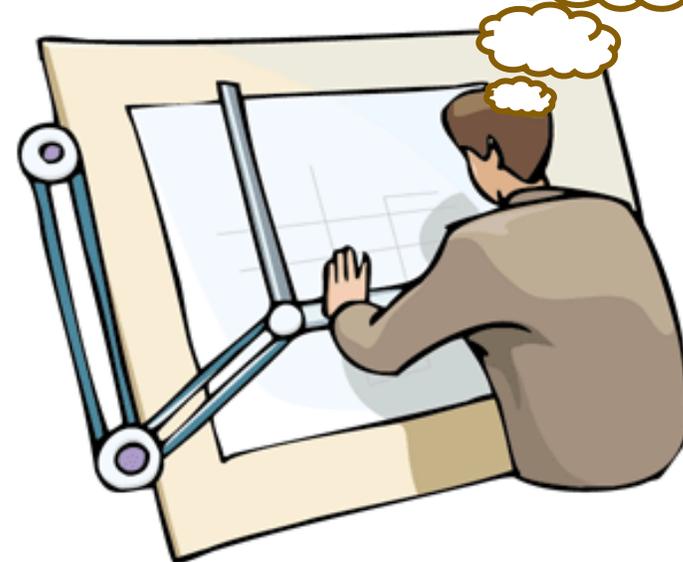
AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Qualifikationsanforderungen - WU-Fachplaner nach Anhang D1, DBV-Merkblatt FBVS

- Studium mit Abschluss auf dem Gebiet Architektur oder Bauingenieurwesen
- Mindestens 5 Jahre Berufserfahrung als planender Ingenieur im Bereich WU-Planung
- Referenzprojekte, nicht älter als 3 Jahre
- Teilnahmezertifikat / Nachweis der Schulung durch FBVS-Hersteller oder allgemein anerkannte Stellen, nicht älter als 3 Jahre



= aktuelles Seminar



AUSFÜHRUNG VON FBVS IN DER PRAXIS

Qualifikationsanforderungen - FBVS Fachverarbeiter – nach Anhang D2, DBV-Merkblatt FBVS

- Erfolgreiche Teilnahme an einem Personen- und Herstellergebundenen Zertifikatslehrgang in Theorie und Praxis (Umfang 1 Tag), nicht älter als 2 Jahre
- Personen ohne gültiges Zertifikat dürfen ausschließlich Hilfsarbeiten ausführen, welche die Untergrundvorbereitung, Materialtransport, Ausrollen von Bahnen und Abfallbeseitigung beinhalten





DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

BUILDING TRUST

