

Ein bunter Strauß an Schadensfällen



Foto: Sieber

Jürgen Sieber

- Selbstständiger Glasermeister mit Kunststoff-Fenster-Produktion
- Betriebswirt des Handwerks
- 1994 u. 1996 Auslandspraktika in Südwest-Frankreich
- Seit 1999 vereidigter Sachverständiger
- Freier Dozent an der **Fensterakademie/ für Meister- u. Bachelorausbildung** in Karlsruhe
- Seit 2017 Landesinnungsmeister des Fachverband Glas, Fenster, Fassade in Baden-Württemberg



Arbeits- und Vorgehensweise eines Gutachters

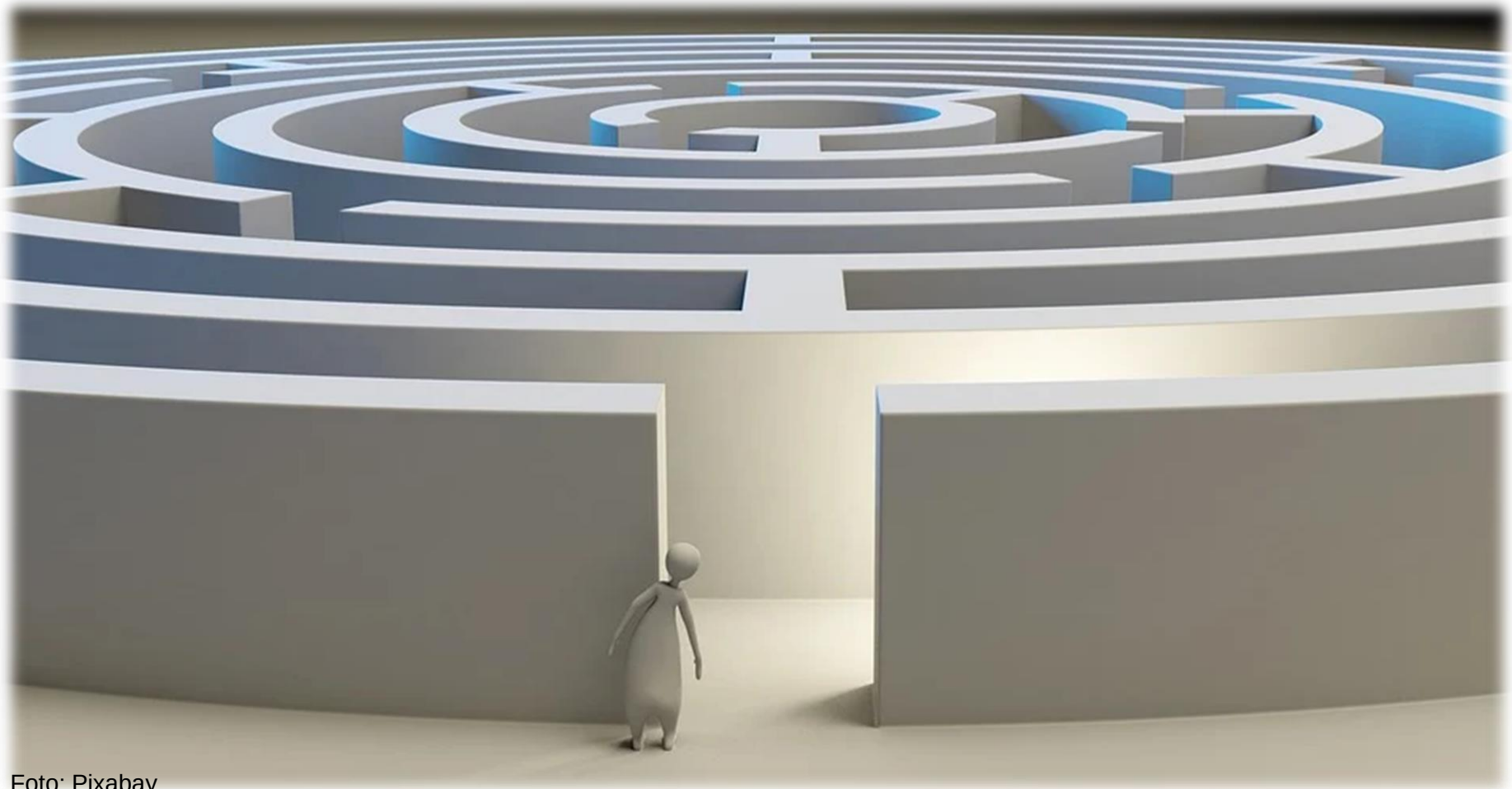


Foto: Pixabay

Wann ist man ein Gutachter?



Wann ist man ein Gutachter?

Dritte Kategorie der freien Gutachter / Sachverständigen



Wann ist man ein Gutachter?

Vereidigter Gutachter

- Alle Gutachten sind grundsätzlich unter Eid erstellt
- Unabhängig u. unparteiisch
- Amtl. Nachweis der Qualifikation
- Regelmäßige Überprüfung der Qualifikation
- Gutachten müssen Dritten gegenüber verlässlich sein
- i.d.R. langjährige Ausbildung

Nicht vereidigte Gutachter

- Gutachten unterliegen keinem Eid.
- Qualifikation wird nicht amtlich überprüft
- Ausbildung abhängig vom jeweiliger Organisation

Verhalten beim Ortstermin

Gerichtsgutachten

- Gutachter ist Vertreter des Richters
- Unterlagen u. Informationen dürfen an Gutachter übergeben werden, müssen dann aber allen Parteien zur Verfügung stehen
- Die Anwälte kennen i.d.R. den Sachverhalt nicht

Verhalten beim Ortstermin

Gerichtsgutachten

- Gutachter ist Vertreter des Richters
- Unterlagen u. Informationen dürfen an Gutachter übergeben werden, müssen dann aber allen Parteien zur Verfügung stehen
- Die Anwälte kennen i.d.R. den fachlichen Hintergrund nicht
- Warum hat ein Anwalt Jura studiert????

Verhalten beim Ortstermin

Gerichtsgutachten



Foto: Pixabay

Ablauf bei Gericht:

- Gerichtsakten ca. 250 Seiten
- Richter hat ca. 2 Fälle pro Tag zu bearbeiten, ca. 500 Seiten zu lesen????
- Der Richter widmet sich wahrscheinlich verstärkt dem Gutachten

Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann



Drei Jahre nach Baufertigstellung

Foto: Karl Standecker

Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann



Foto: Jürgen Sieber

Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

Fensterbank wurde vom Stuckateur nach oben gedrückt.

Wasser steht auf der Fensterbank und sickert über das Endstück in die Wand und den umgebenden Putz



Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann



Foto: Jürgen Sieber

Das Gewerke-Loch

Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann



Foto: Jürgen Sieber

Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann





Foto: Dipl. HTL-Ing. Gerhard Enzenberger

Zersetzung tragender Konstruktionen in sehr kurzer Zeit

Foto: Jürgen Sieber

Foto: Dipl. HTL-Ing. Gerhard Enzenberger

Fensterstocknut

Gewerkloch

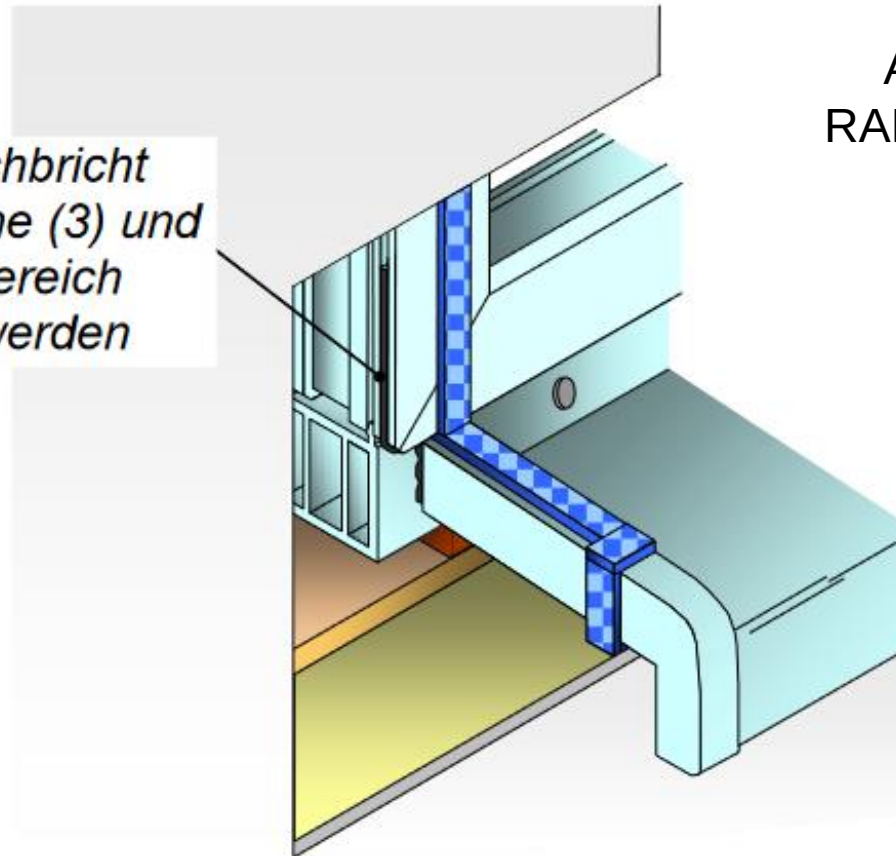
Vordere Stockaufdoppelungskammer

Hintere Stockaufdoppelungskammer

Foto: Jürgen Sieber

Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

*Profilnute durchbricht
Funktionsebene (3) und
muss im Eckbereich
geschlossen werden*



Auszug aus dem
RAL-Montageleitfaden
Kapitel 7

Stand 2014

Foto: Jürgen Sieber

Film, gezeigt anlässlich der Sachverständigentage der Stuckateure 2022

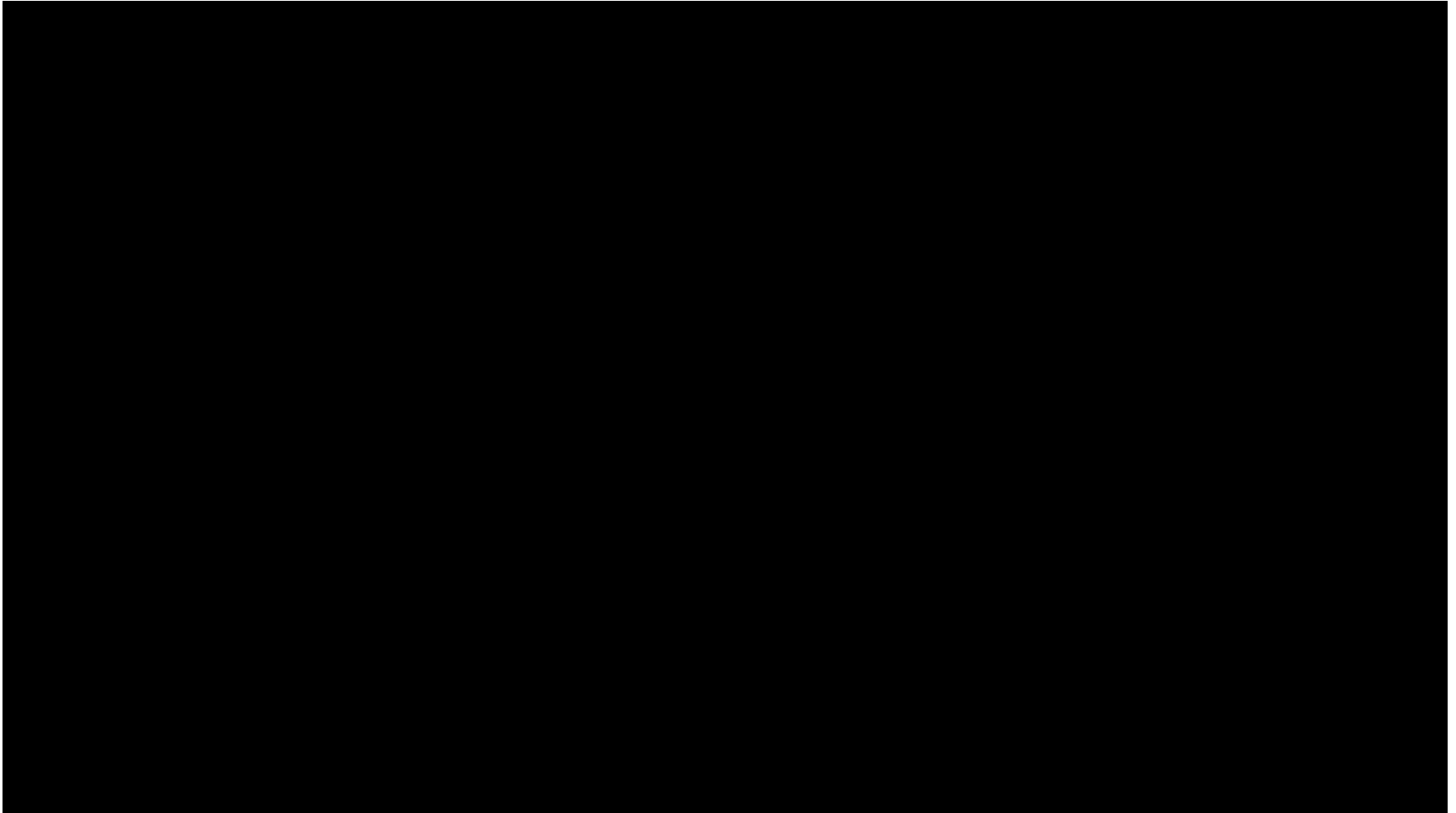


Foto: Jürgen Sieber

Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

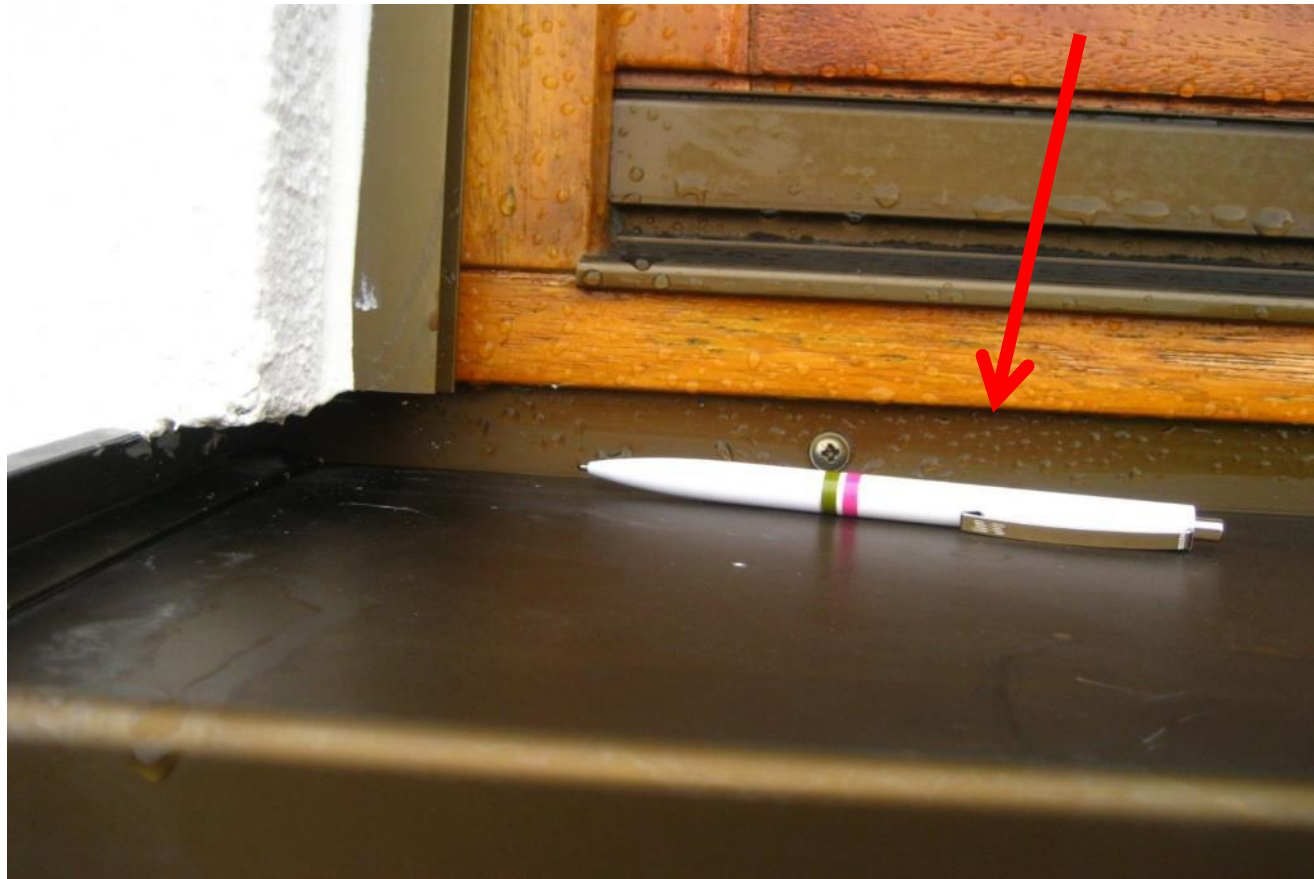
Der häufigste Schadensfall:

Wassereintritt über den Anschraubsteg der Aluminiumfensterbank



Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

Massive Kapillarfugen über die Aufkantung der Aluminium-Fensterbänke



Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann



Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

Fensterbank wurde entfernt / Feuchtigkeit unter der kompletten Fensterbank



Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann



Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

Ortsrandlage, westseitig. Wasserschaden in Bürokomplex nach Fassadenerneuerung



Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

Je höher die Etagen, desto stärker der Wasserschaden



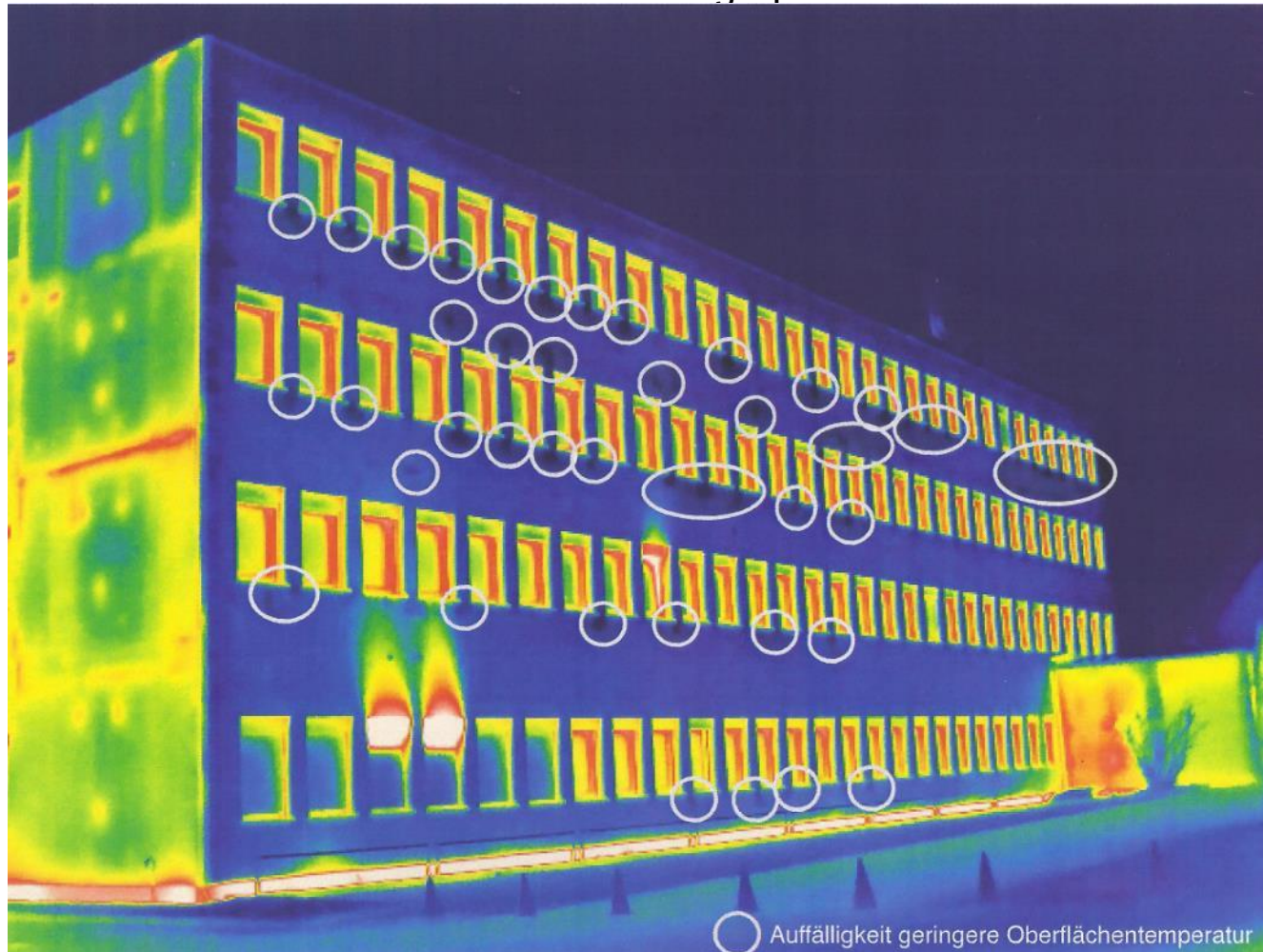
Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

Prüfung mit Hilfe von Lackmuspapier



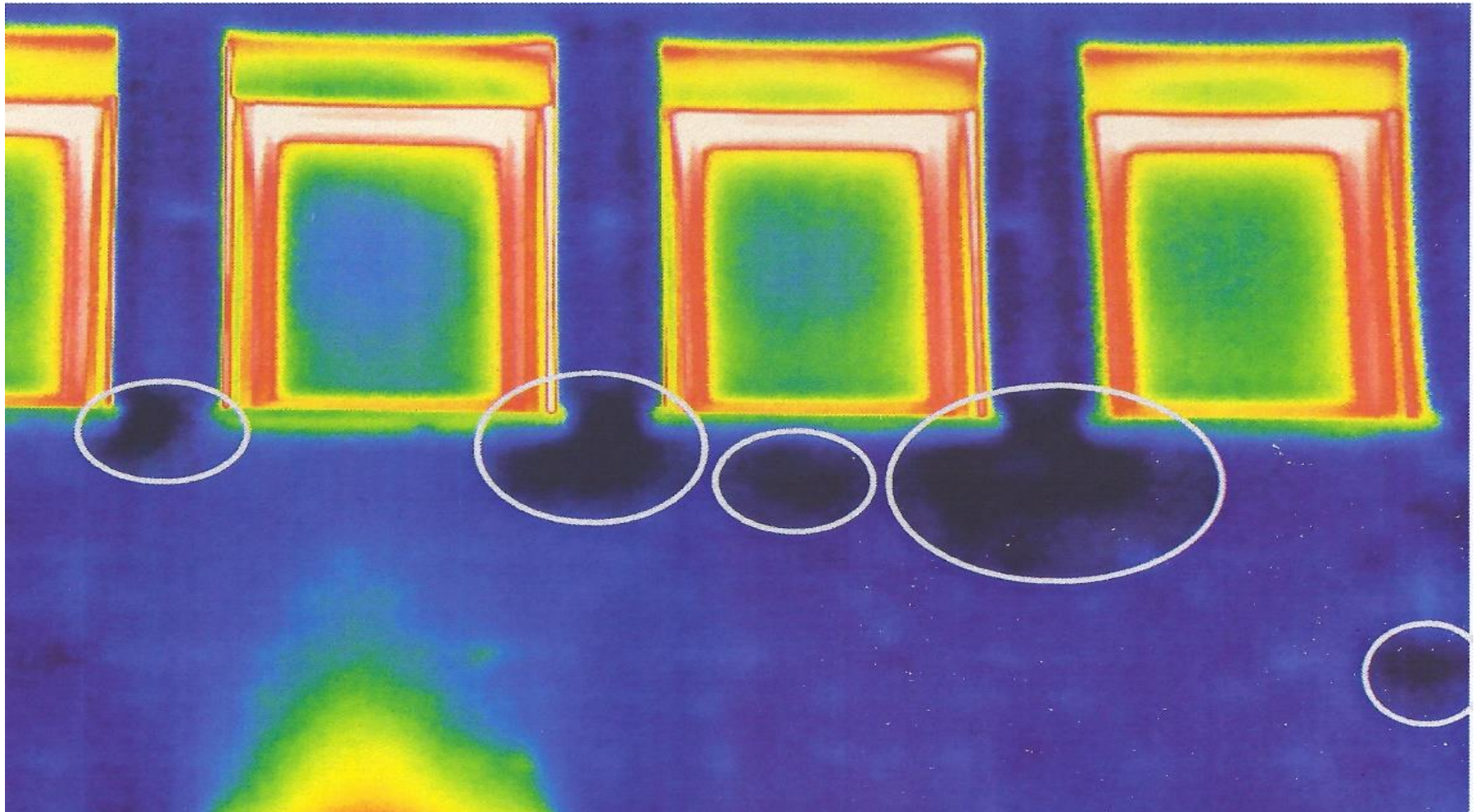
Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

Auf Kundenwunsch wurde das Gebäude daraufhin thermographiert



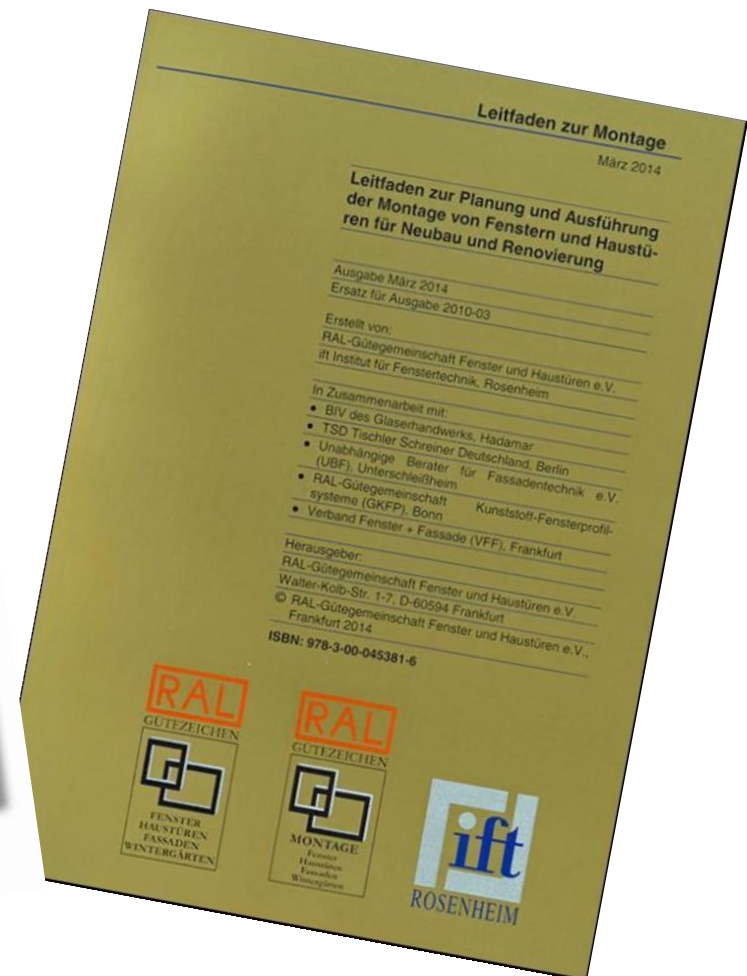
Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

Auf Kundenwunsch wurde das Gebäude daraufhin thermografiert



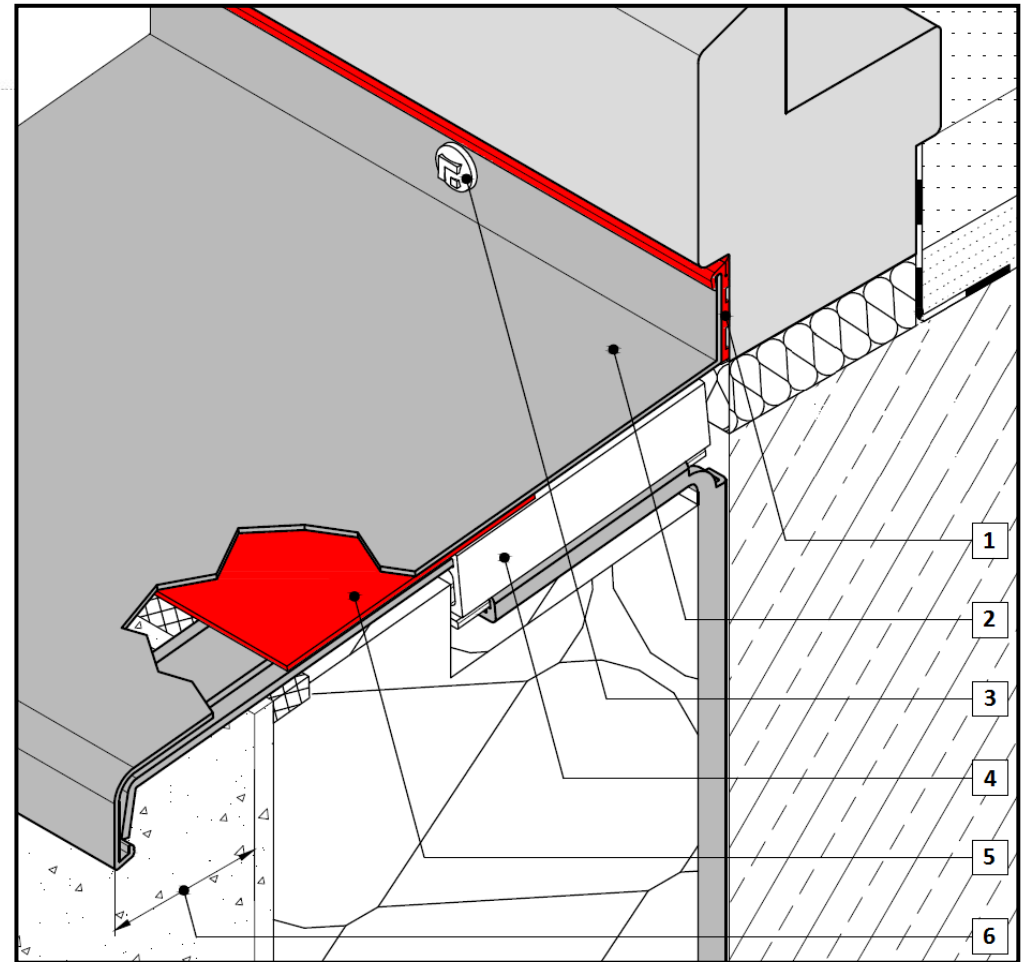
Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

Wie ist die Montage von Aluminium-Fensterbänken geregelt?

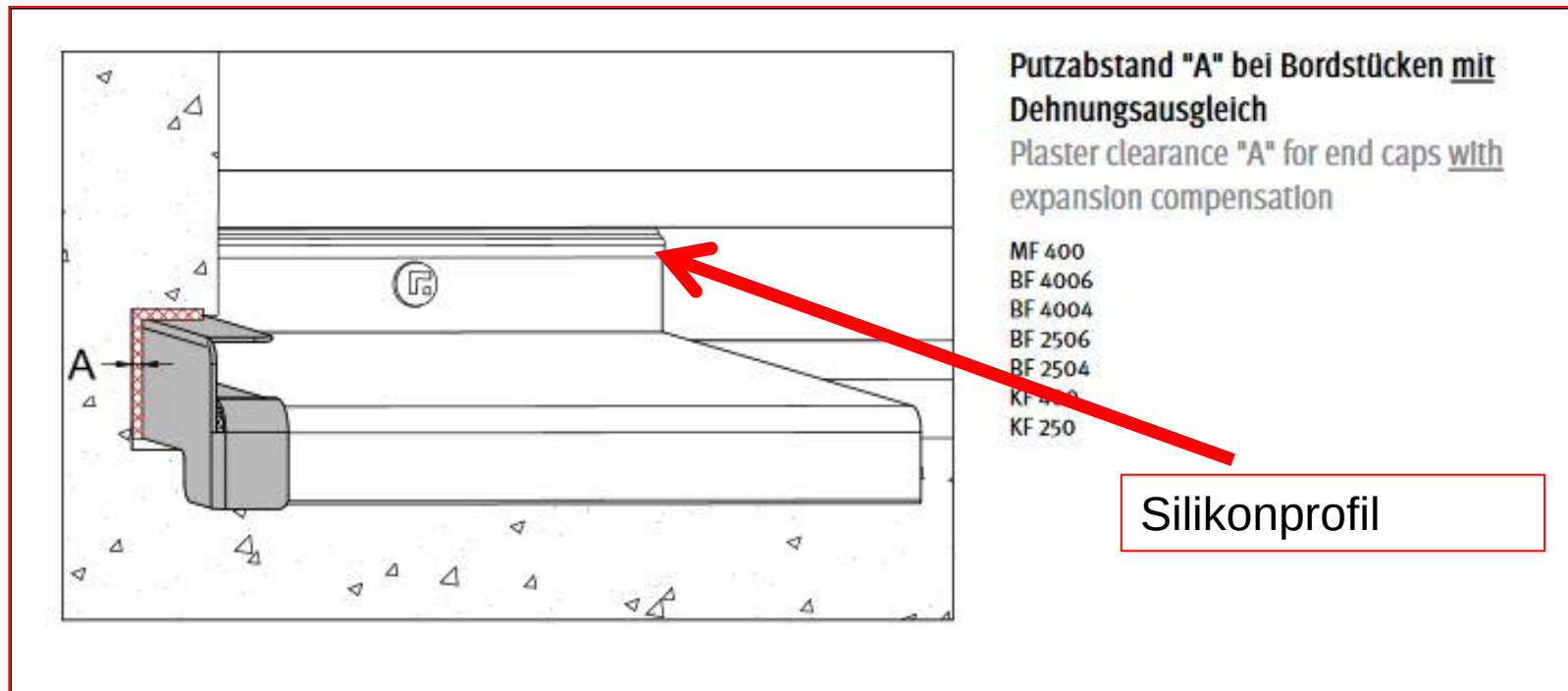


Montage: Einbauregeln bei Fensterbänken

- 1) Abdichtung Anschraubsteg:
Systemdichtung oder Dichtband
- 2) Aluminium Fensterbank:
Neigung $\geq 5^\circ$
- 3) Verschraubung:
Edelstahlschraube mit gleitfähigen
Kunststoff Unterlegscheiben
- 4) Fensterbankhalter:
Ab Ausladung ≥ 150 mm
- 5) Entdröhnung:
Wenn gefordert, bekleben von 1/3 der
Fläche mit Abstand zur Tropfkante ≥ 6 cm
- 6) Fassadenüberstand:
Wirksame Tropfkante $\geq 3 - 5$ cm
- 7) Ab einer Fensterbanklänge von 3 m ist die
Fensterbank mehrteilig mit einem
wasserdichten Dehnungsstoß auszubilden



Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann **Herstellervorgaben**

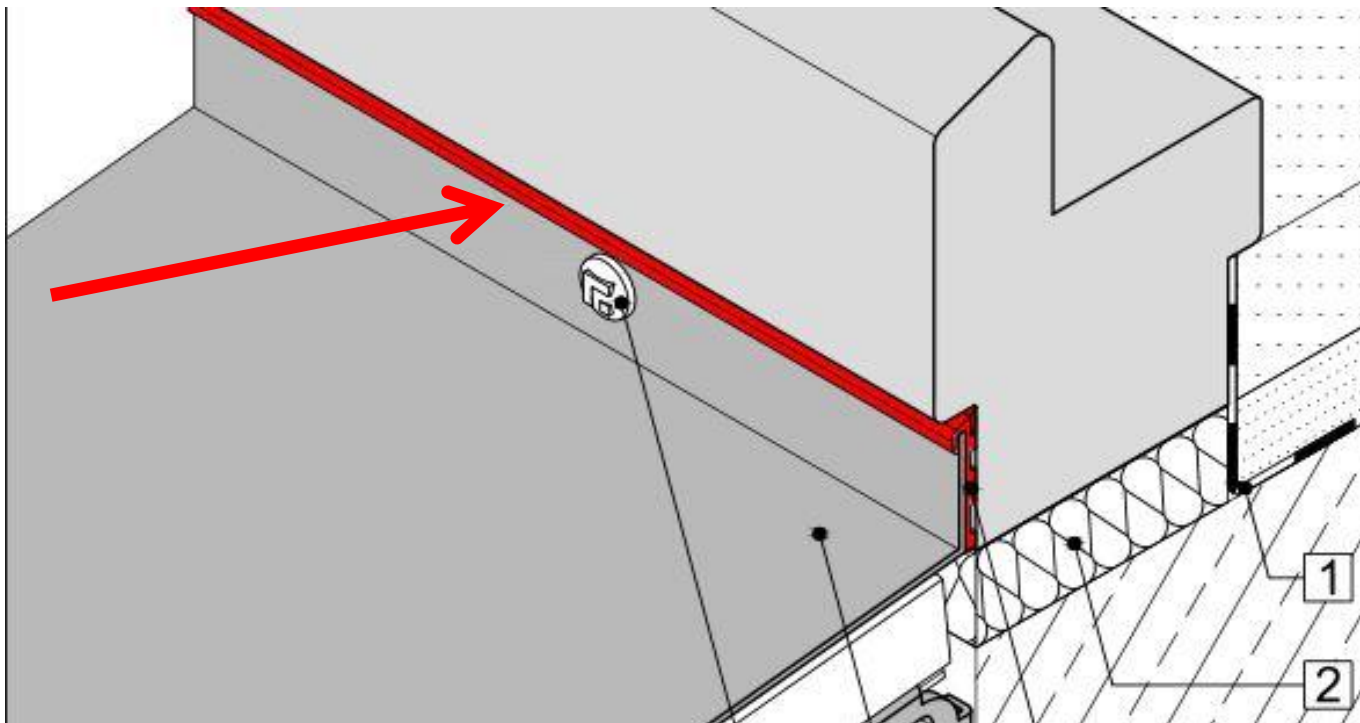


Wenn eine dauerhafte Abdichtung nicht gewährleistet werden kann, ist eine Ausführung mit einer zweiten Dichtebene vorzunehmen.

Die zweite Dichtebene kann über eine wannenförmig ausgebildete Bauabdichtungsbahn oder durch geeigneten Putz, Spachtelmasse, Dichtschlämme oder Flüssigabdichtung unter der Fensterbank realisiert werden.

Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

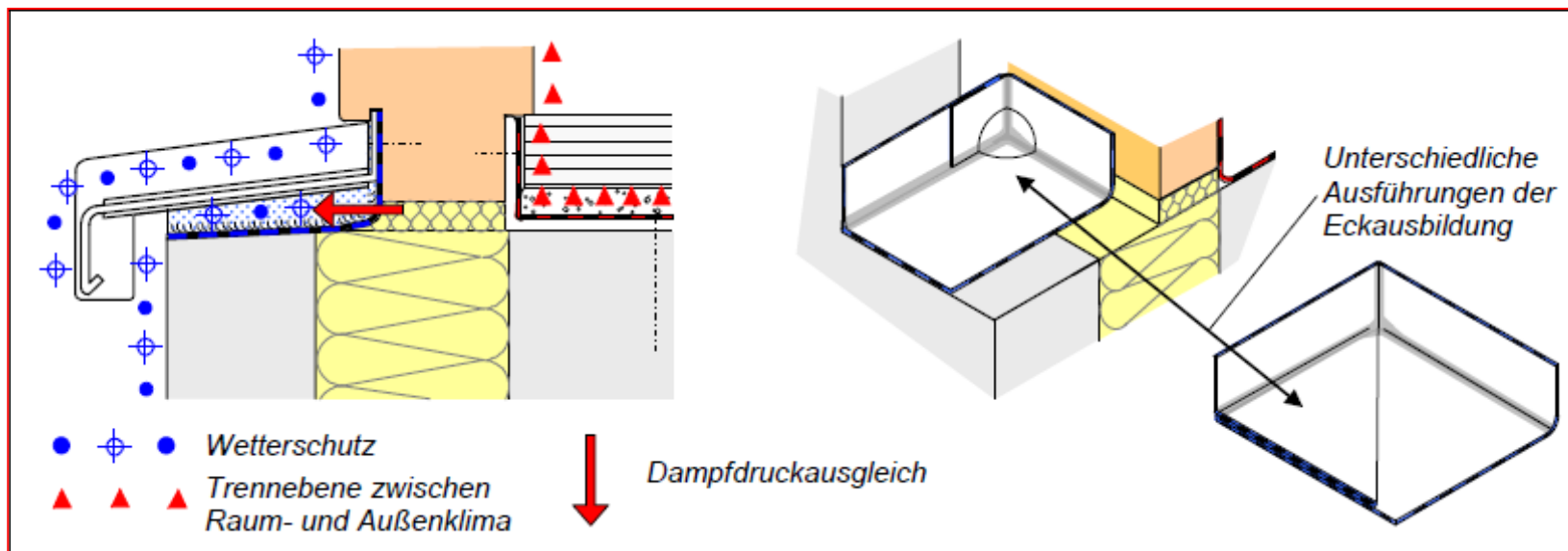
Herstellervorgaben: Nie ohne Abdichtung am Anschraubsteg!



Quelle: Hermann Gutmann Werke

Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

Was sagt der Leitfaden zur Montage?

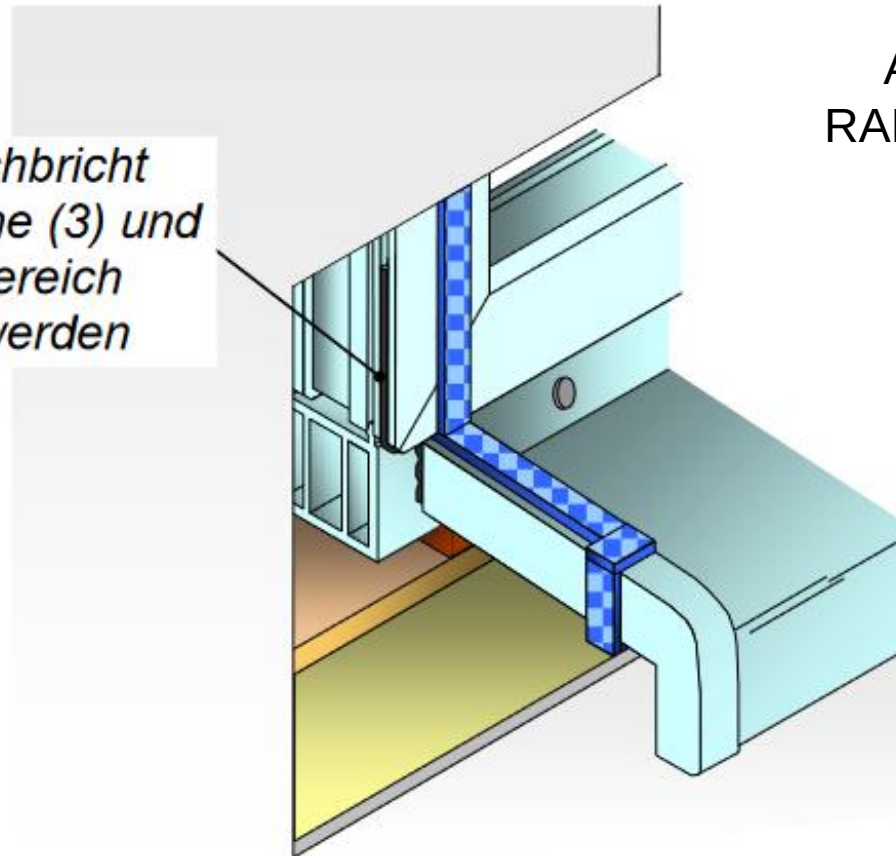


Quelle: TR 20, Kapitel 7.4 Ausführung der Fensterbank **und** Herstellervorgaben

„Sind aufgesteckte Endstücke der Fensterbank nicht schlagregendicht, muss mit einer **wannenförmig ausgebildeten Dichtfolie** unter der Fensterbank eine zweite wasserführende Ebene hergestellt werden.“

Was bei der Montage von Fensterbänken schief gehen kann

*Profilnute durchbricht
Funktionsebene (3) und
muss im Eckbereich
geschlossen werden*



Auszug aus dem
RAL-Montageleitfaden
Kapitel 7

Stand 2014

Foto: Jürgen Sieber

Asbest im Kitt und in der Leibung



Asbest im Kitt und in der Leibung

Umfrage

Asbest im Fensterkitt

Asbest = unvergängliche (altgriechisch)

Plinius der Ältere 79 n.Chr. berichtet von feuerfesten Tüchern aus Asbest

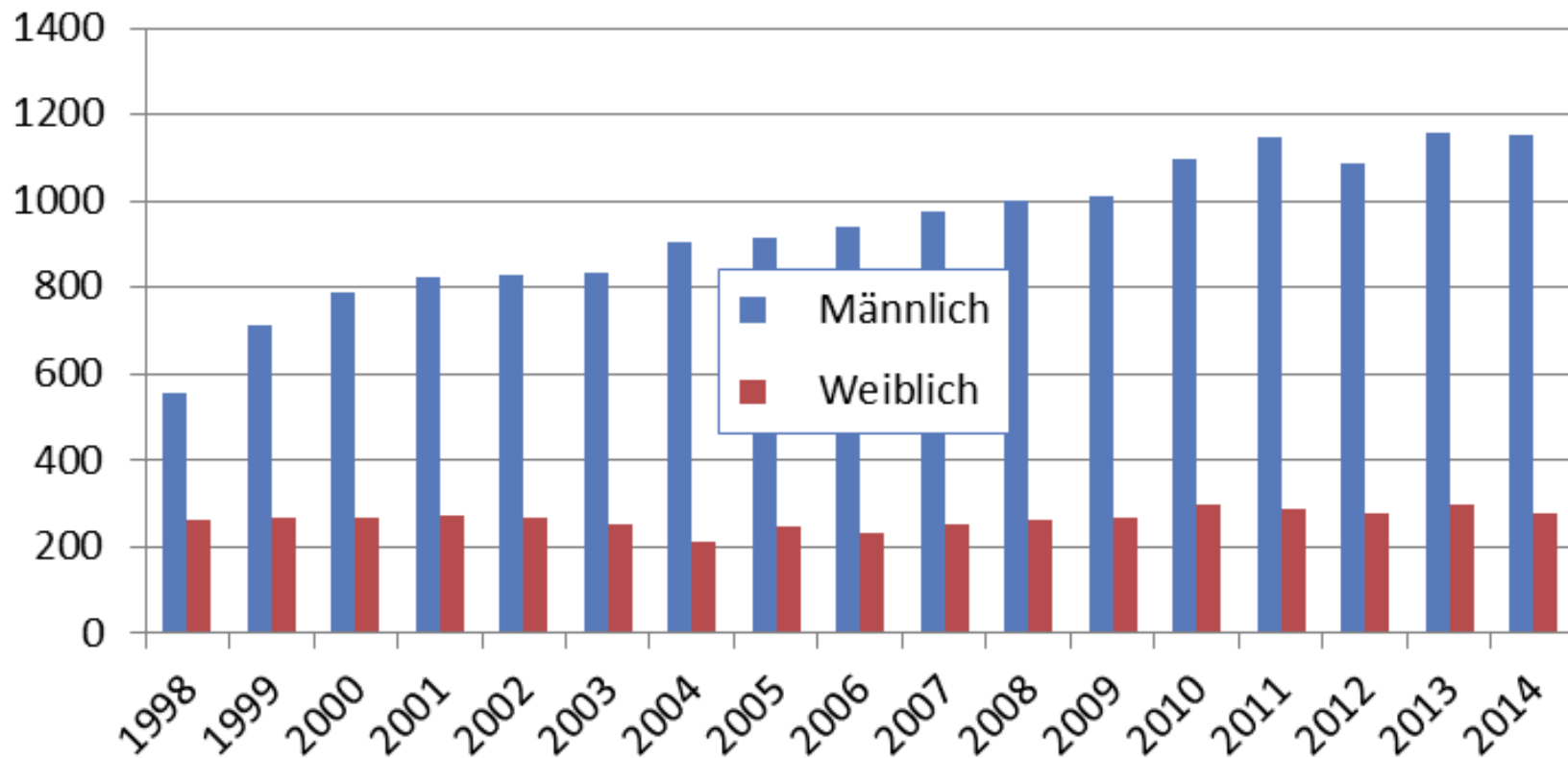


Asbest im Kitt und in der Leibung

- Zwischen 1930 bis 1993 wurde Asbest in Häusern verbaut.
- Der Asbestanteil im Fensterkitt liegt i.d.R. zwischen 0,1 und 1 %
- Ca. 2010 tauchen die ersten Presseberichte über Asbest im Kitt auf
- Andere Materialien wie: Fliesenkleber, Tapetenkleber, Schnellzement, etc. folgen unmittelbar
- Hintergrund: Die Asbesterkrankungen steigen kurioserweise seit 1993!
- Schweiz erlässt im Jahr 2010 erste Regeln für Reparaturverglasungen

Asbest im Kitt und in der Leibung

Sterbefälle infolge eines Mesothelioms, Deutschland



Datenquelle: Statistisches Bundesamt



Welche
Vorgehensweise muss
bei der Reparatur von
Fenstern mit Kitt
beachtet werden.

Asbest im Kitt und in der Leibung



Seit 2012 existiert in der Schweiz eine gute und verträgliche Lösung

- Beprobung des Leinölkitts

Schweizer Mitarbeiter benötigt:

- P2 Filtermaske
- Handschuhe
- Staubsauger mit Zulassung
- Asbest-Abfallsack
- Arbeiten im Freien
- Kitt wird mit Meisel oder Messer herausgebrochen

Quelle: suvapro

Asbest im Kitt und in der Leibung

In Deutschland existiert seit Januar 2019 Rechtssicherheit im Umgang mit asbesthaltigem Kitt. Es gilt die TRGS 519

Derzeit gilt:

- Ein Mitarbeiter muss eine Asbestschulung (2 Tage) besuchen
- Kitt muss überprüft werden (Probe ins Labor einschicken)
- Atemschutz tragen P2-Filter
- Schutzanzug tragen
- Industriesauger mit BG-Prüfung Filterklasse H verwenden
- Verschließbarer Abfallbehälter verwenden
- Sachkundiger und weisungsbefugter Mitarbeiter muss vor Ort sein
- Evtl. Einhausung vornehmen
- Arbeiten müssen bei der BG angemeldet werden
- **Kitt herausschlagen, evtl. erwärmen und mit Wasser benetzen**

Bundesverband des Glaserhandwerks hat 2018 mit der BG-Bau ein emissionsarmes Verfahren für das Glaserhandwerk für „Kitt“ erarbeitet.

Asbest im Kitt und in der Leibung



Asbest im Kitt und in der Leibung



Kitt mit Hausmesser herausschlagen,
oder erwärmen **und** mit Wasser benetzen

Asbest im Kitt und in der Leibung



a
**ACHTUNG
ENTHÄLT
ASBEST**
Gesundheits-
gefährdung bei
Einatmen von
Asbestfeinstaub
Sicherheits-
vorschriften
beachten

Asbest in Gebäuden – die versteckte Gefahr

Informationen zum
sachgerechten Umgang

LU:BW

Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Asbest – was ist das?

Asbest ist ein Werkstoff aus faserförmigen Silikatmineralien, der ab etwa 1930 wegen seiner praktischen Eigenschaften sehr beliebt war – er ist hitzebeständig, isolierend, nicht brennbar und lässt sich leicht in Kombination mit anderen Materialien verarbeiten. 1993 wurde der Einsatz von Asbest verboten, weil er eindeutig Krebs erzeugen kann. Leider ist damit die Gefahr nicht gebannt – worauf schon der Name „Asbest“ hindeutet. Das Wort kommt aus dem Altgriechischen und bedeutet „unvergänglich“. Entsprechend findet man den langlebigen Werkstoff bis heute in vielen Gebäuden, aber auch in alten elektrischen Geräten und Fahrzeugen.



REM-Aufnahme von Amphibolbestfasern

Warum ist Asbest gefährlich?

Asbestfasern sind so fein, dass man sie einatmen kann. In der Lunge reizen sie das Gewebe und können langfristig zu Vernarbungen (Asbestose) und Lungenkrebs führen. Wandern sie ins Brust- und Bauchfell, sind auch dort Tumore möglich. Bis zum Ausbruch der Erkrankung können über 30 Jahre vergehen!

Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft BW

Ging im Dezember 2017 an die
Öffentlichkeit

Asbest im Kitt und in der Leibung



Asbest in:

- Fugen- und Spachtelmasse 
- Fliesenkleber 
- Putze und Mörtel 
- Fassadenplatten 
- Estriche 
- Kabelisolierungen
- Fensterkitt 
- Fußbodenbeläge 
- **Fensterleibungen** 

Am 26. September 2019 beginnen die „Deutschen Asbestgespräche“ in Berlin
mit dabei der **Fachverband Glas Fenster Fassade**

Asbest im Kitt und in der Leibung

Ist die Angst vor CO₂ größer als vor Asbest?



Foto: Pixabay

Asbest im Kitt und in der Leibung

Was passiert in den nächsten Monaten??



Foto: www.dachdeckermeister-Lange.de



Asbest im Kitt und in der Leibung



Asbesttaugliche Reinigung

Foto: www.dachdeckermeister-Lange.de



Asbest-Ausstattung

Foto: Firma Hylo

Asbest im Kitt und in der Leibung

Wie sieht es im Ausland aus?

Frankreich

- Asbestverbot seit 1997
- Großer Medienhype im Jahr 2000
- Pläne auf dem Katasteramt haben die Asbestzonen erfasst

Ist ein Haus im Katasteramt als asbestgefährdet registriert, dann:

- Untersuchung durch Gutachter
- Beauftragung nur mit Firmen, welche eine Fortbildung im Bereich Asbest nachweisen können

Foto: Pixabay



Asbest im Kitt und in der Leibung

Welche Vorsichtsmaßnahmen sind bei Fensterarbeiten zu treffen?



Asbest im Kitt und in der Leibung

Welche Vorsichtsmaßnahmen sind bei Fensterarbeiten zu treffen?

Reparaturverglasung

- Bei Reparaturverglasungen mit Kitt muss eine Asbest-Beprobung durchgeführt werden.
- Ist der Kitt asbesthaltig Maßnahmen wie hier in gezeigt einhalten. Keinesfalls beim Kunden vor Ort Reparaturen durchführen.
- Für diese Maßnahmen reicht der „kleine Asbestschein“ TRGS 519

Fensteraustausch

- Vom Kunden schriftlich bestätigen lassen, ob sein Gebäude asbestfrei ist, bzw.
- Beprobung von Fensterleibung, Fliesenkleber, Tapetenkleber, Estrich, etc. durchführen
- Ist das Gebäude asbesthaltig, ist für die Sanierung –nach heutigem Stand- der „große Asbestschein“ nötig
- Die Berufsverbände erproben Montageverfahren, welche mit dem „kleinen“ Asbestschein möglich sind

Asbest im Kitt und in der Leibung



Welche Vorsichtsmaßnahmen sind bei Fensterarbeiten zu treffen?

Bei Verdacht sind selbst kleine Bohrlöcher nicht mehr ohne besondere Werkzeuge möglich

Diese Vorrichtung dient zum staubarmen arbeiten und ist noch nicht für Asbestarbeiten zugelassen.

Asbest im Kitt und in der Leibung

Welche Vorsichtsmaßnahmen sind zukünftig bei Fensterarbeiten zu treffen?



Foto entstand anlässlich der BG-Versuchsreihe für den Fenster-Ausbau bei asbesthaltigen Leibungen.

Man beachte die foliengeschützte Fensteröffnung, zum Schutz des Nachbarn!

Foto: Halterner Zeitung
17.08.2019

Aufgrund des politischen Wunsches der CO₂-Reduzierung bis zum Jahr 2040
(*EU bis 2050*) zieht die grüne Politik mit uns (**noch**) an einem Strang.



Bild: Pixabay Saxonrider

Pause



Bild: Pixabay

Schadensfall: Lastabtragung mit den falschen Mitteln



Umfrage

Ausgangslage: Hochhaus



Fenster:

- Kunststoff, anthrazit / weiß
- Maße: 2234 x 2212 mm
- Flügel: 1460 x 2110 mm
- Flügelgewicht: ca. 130 Kilo
- Schallschutzglas 4 – 20 - 10 mm
- Vorwandmontage (Beton)
- 20 cm Überdämmung

Ausgangslage: Hochhaus

Breite: 61 Meter, Höhe: 36 Meter, Tiefe 25 Meter, Windlastzone I, Klassen: B4 8A 3



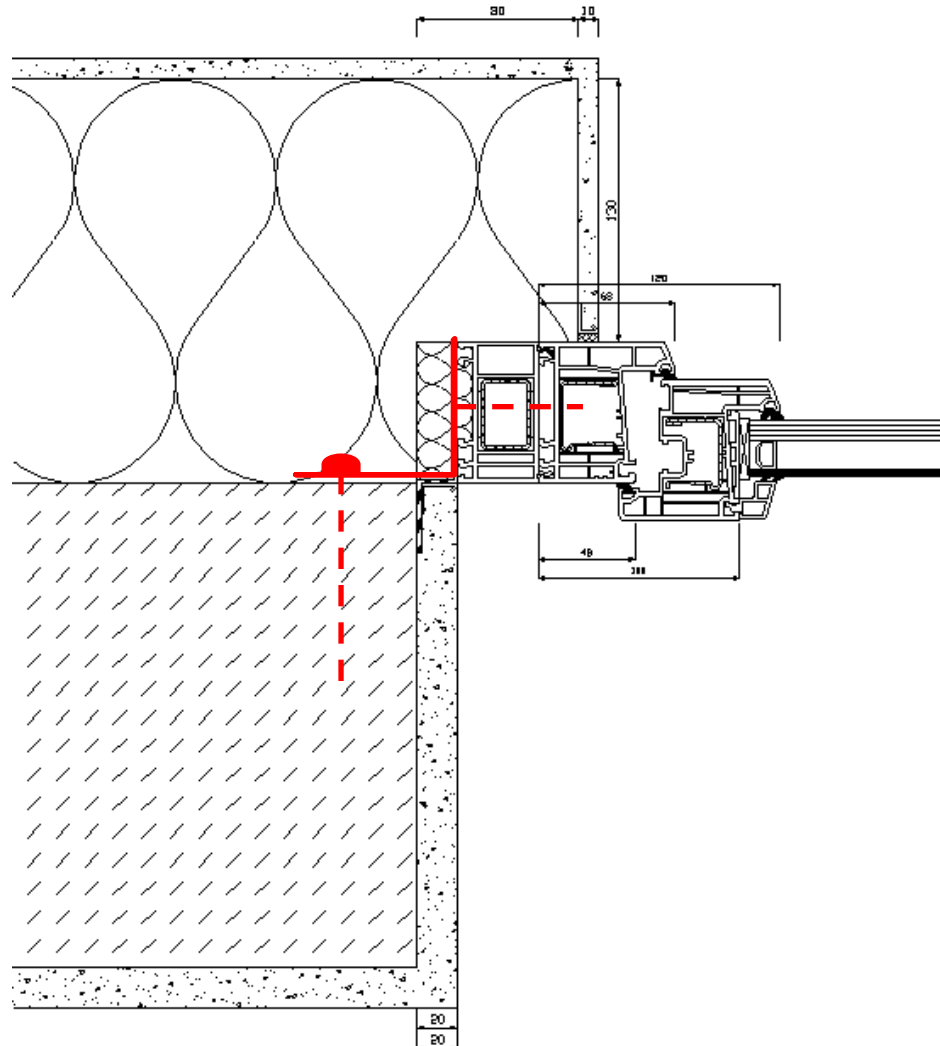
1. Reklamation: „Es zieht“



1. Reklamation: „Es zieht“



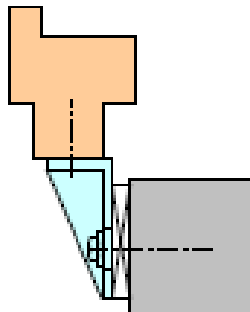
Die Montage ist als Vorwandmontage geplant und ausgeführt



Prinzip-Zeichnung

Befestigung mit
außenliegenden Winkeln

6



Konsolen, Winkel

Sitzt bei mehrschaligen Wandsystemen das Fenster in der Dämmzone, sind Stützkonstruktionen, z. B. Konsolen u. ä. notwendig. Die Befestigung selbst ist so zu bemessen, dass die zu erwartenden Wind- und Nutzlasten aufgenommen werden und das Eigengewicht auch bei geöffnetem Flügel rechtwinkelig zur Fensterebene abgetragen werden kann.

Zu beachten sind die ausreichende Dimensionierung der Konsole, Dämmstoffüberdeckung der Konsole, Korrosionsschutz, Vorgaben des Ankerherstellers.

Tragfähigkeitsnachweis des Befestigungssystems.

Quelle:
Technische Richtlinie
Nr. 20, Stand 2007

4.2.2 Befestigungsmittel

Die Kriterien, nach denen ein Befestigungsmittel ausgewählt wird, sind abhängig von:

- dem Wandsystem
- der Bausituation (Alt-/Neubau)
- dem Rahmenwerkstoff
- der Belastung

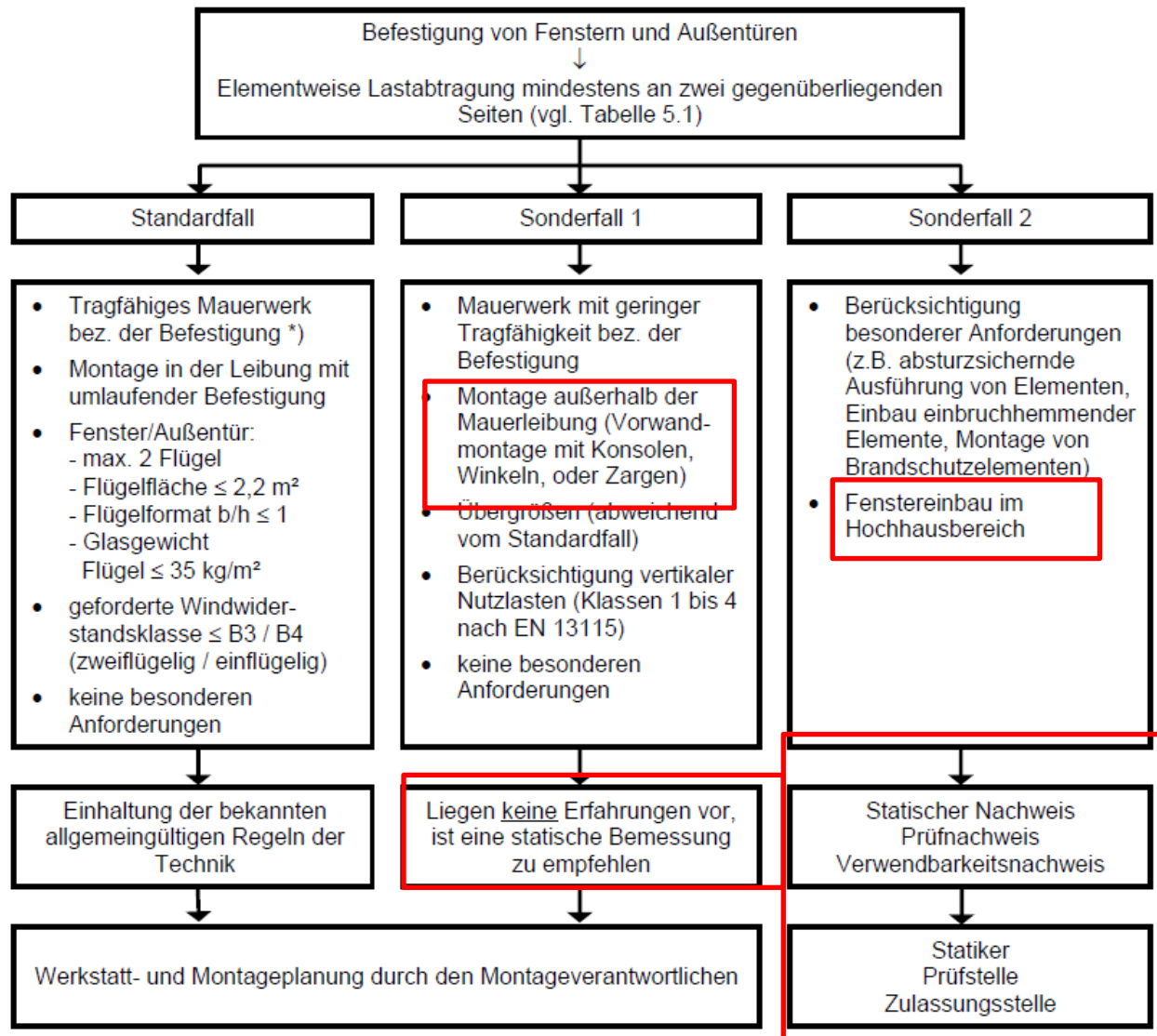
Die Befestigung muss mechanisch erfolgen, z. B. durch:

Dübel

Es sind nur bauaufsichtlich zugelassene Dübel für die jeweils gültige Verankerungsart einzusetzen, dabei sind die in der Zulassung angegebenen Mindestabstände, Einbohrtiefen und die Abstände untereinander einzuhalten.

Eine Belastung der Dübel auf Biegung (z. B. durch unzureichende Unterfütterung) ist auszuschließen.

Quelle: RAL-Montageleitfaden 2007, Seite 80.



Veraltet!

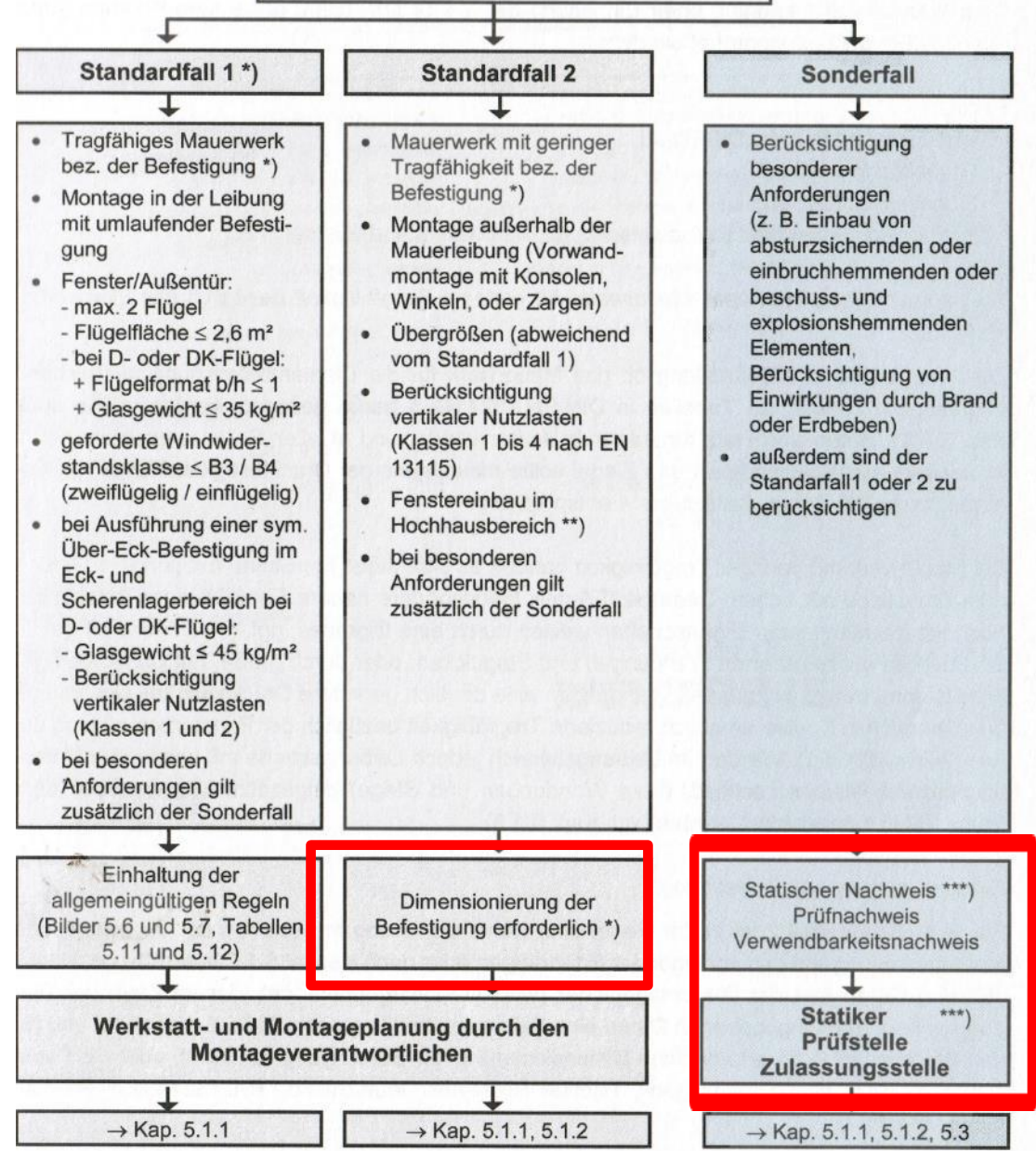
Quelle:
Technische Richtlinie
Nr. 20
Kapitel 5.1 Befestigung

Stand 2014

Bild 5.1 Umfang der statischen Durchbildung und ggf. Nachweisführung in Abhängigkeit der Einflussfaktoren und Anforderungen



Befestigung von Fenstern und Außentüren
↓
Elementweise Lastabtragung mindestens an zwei gegenüberliegenden Seiten (vgl. Tabelle 5.1)

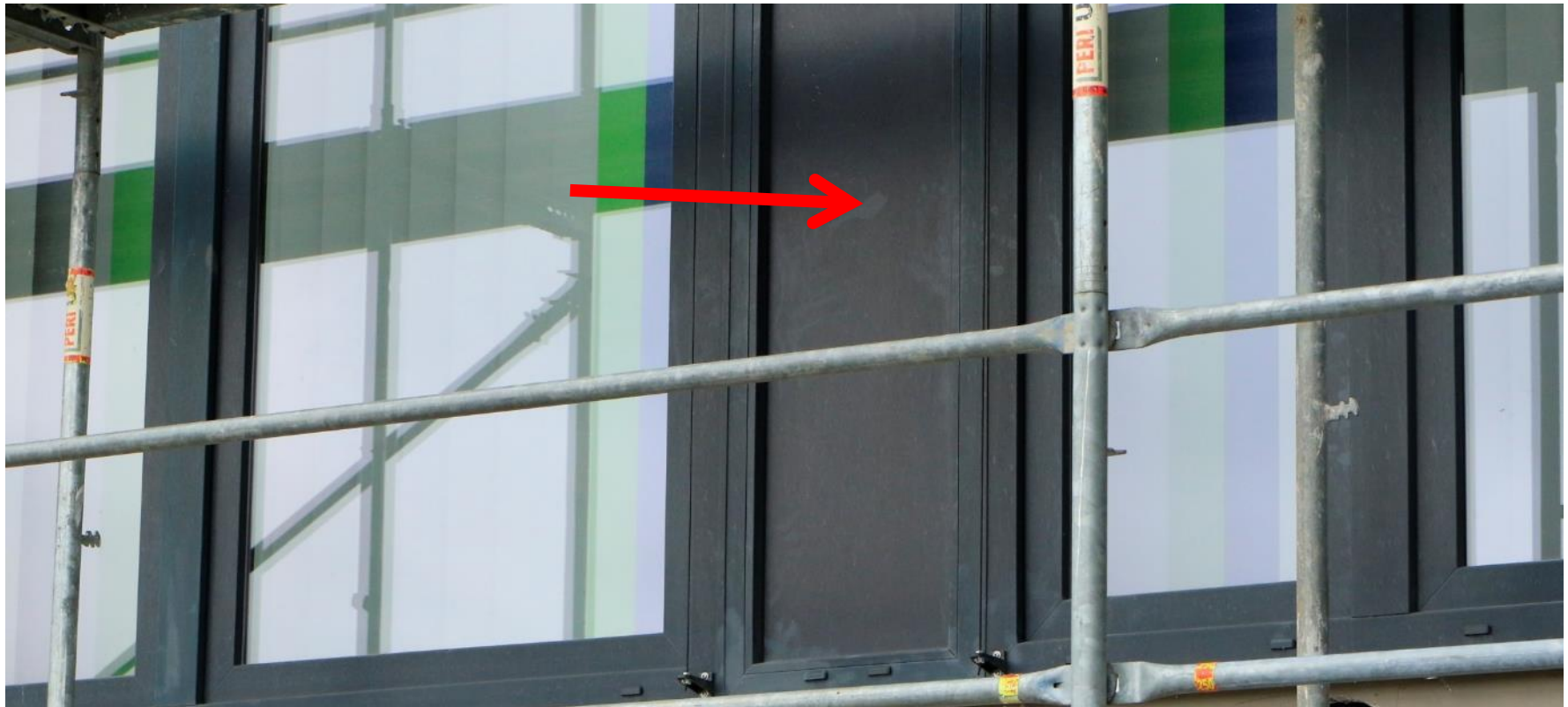


Quelle:
Technische Richtlinie
Nr. 20
Kapitel 5.1 Befestigung

Stand 2020 März

Vorgehensweise des Baugutachters: Befestigung prüfen!

Es wird ein Füllungselement geöffnet



Vorgehensweise des Baugutachters: Es wird die Befestigung geprüft.



Behebung der Reklamation: Befestigung erneuern!



Zitat

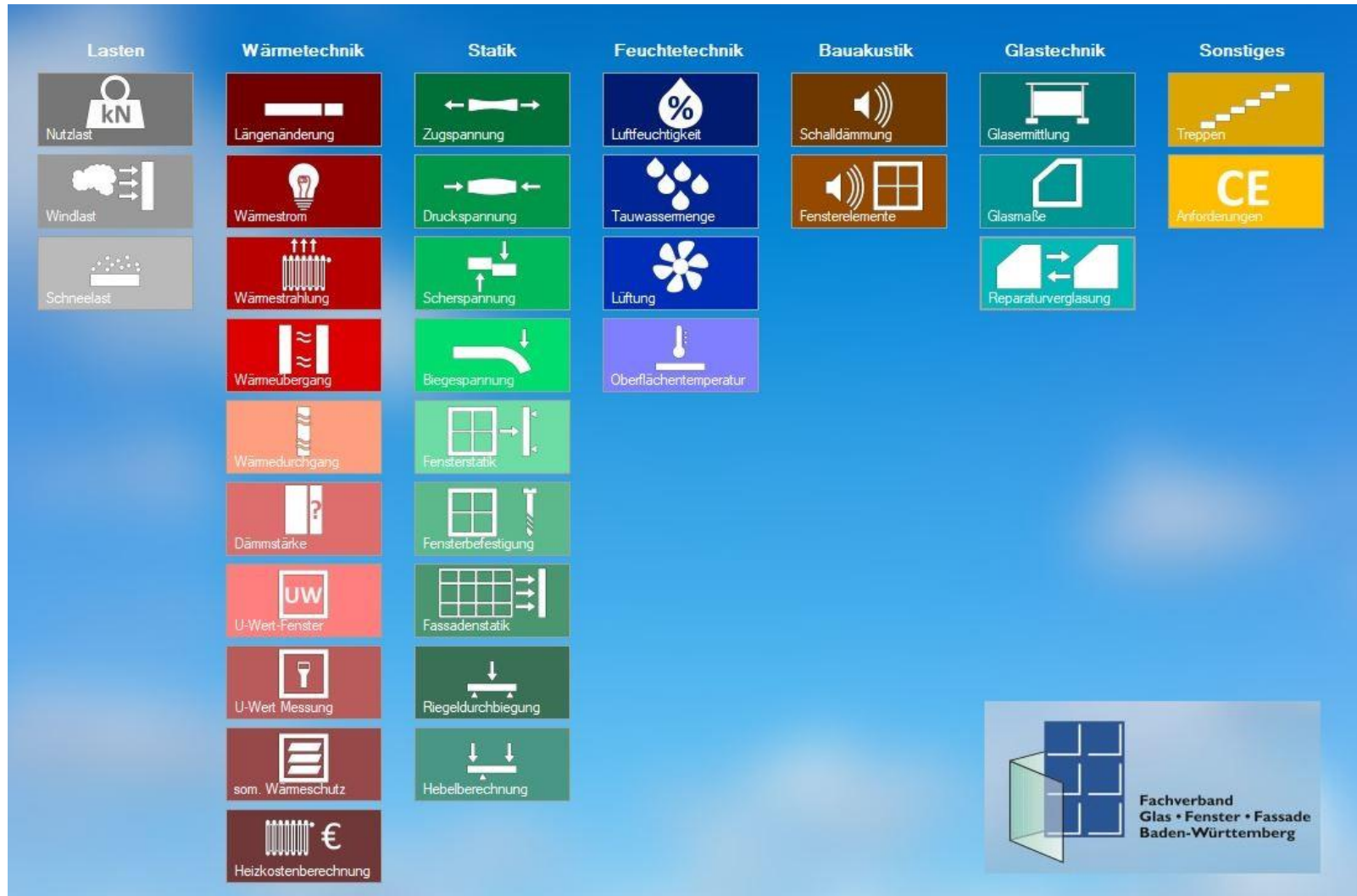
RAL-Montageleitfaden 2007,
Seite 80

*Eine Belastung der Dübel auf
Biegung (z.B. durch
unzureichende Unterfütterung
ist auszuschließen.)*

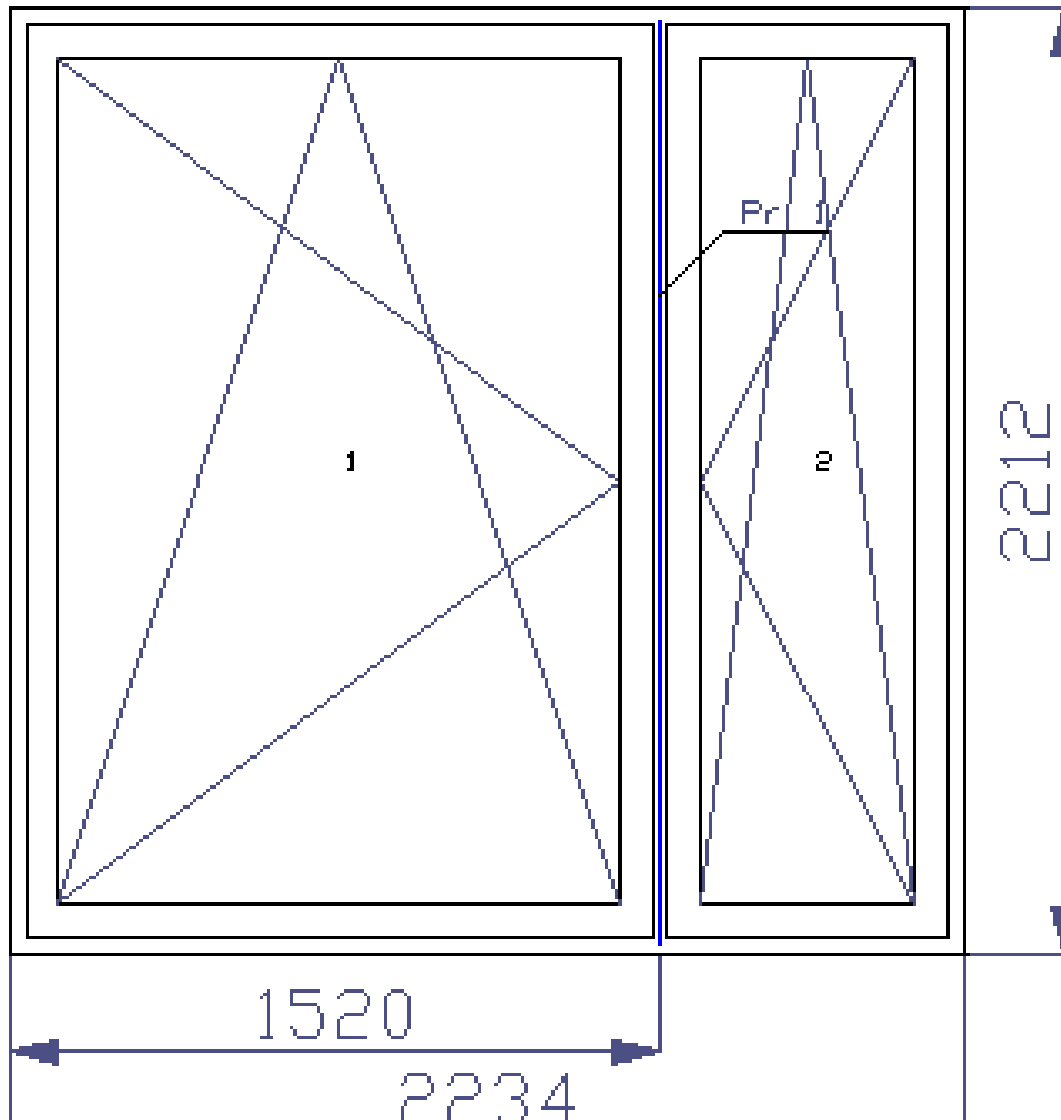
Behebung der Reklamation: Befestigung erneuern!



Behebung der Reklamation: Statische Bemessung der Befestigung



Behebung der Reklamation: Statische Bemessung der Befestigung



Flügelaußenmaß:

1460 x 2110 mm

Drucken Hilfe 29.12.2017

Fensterbefestigung

Rahmenbreite 2234 mm
Rahmenhöhe 2212 mm
Flügelbreite 1460 mm
Flügelhöhe 2110 mm
Glasbreite 1360 mm
Glashöhe 2010 mm
Windlast 1,6 kN/m²
Nutzlast 0,8 kN
Zusatzlast 50 kg
Glasdicke ohne SZR 14 mm
Wandbaustoff Beton C20/25
Stahllamierung U-Stahl

Fenstermaterial
☐ Aluminiumfenster
☐ Kunststofffenster ohne Armierung
☒ Kunststofffenster mit Armierung
☐ IV 68 Weichholz 0,5 g/cm³
☐ IV 78 Weichholz 0,5 g/cm³
☐ IV 92 Weichholz 0,5 g/cm³
☐ IV 68 Hartholz 0,7 g/cm³
☐ IV 78 Hartholz 0,7 g/cm³
☐ IV 92 Hartholz 0,7 g/cm³

Befestigung
☐ Fenster 2-seitig befestigt
☒ Fenster 4-seitig befestigt

Horizontale Nutzlasten
☐ 0,5 kN ohne nennenswerten Publikumsverkehr
☐ 1,0 kN mit nennenswertem Publikumsverkehr
☐ 2,0 kN mit Menschenansammlungen
☒ keine

Montageebene
☐ Montage in Mauerwerksebene
☐ Montage an Mauerkante
☒ Montage in Wärmedämmebene

I1 = 60 mm
I2 = 60 mm
Montagekonsole JB-DK100/10

Befestigungsabstand links und rechts = 637 mm
Anzahl der Befestigungen = 16
Kraft am Befestigungspunkt = 0,49 kN
Vertikale Dicke des Mauerankers = 8 mm
Horizontale Dicke des Mauerankers = 5 mm

4 St. links
4 St. rechts
4 St. unten
4 St. oben

Erforderliche Auflagerkräfte in der Fensterebene

	min. ET	min. RA	empf. Kraft	vor. Kraft
V3,max *	45 mm	k.A.	1 kN	2,38 kN
V4,max *	45 mm	k.A.	1 kN	4,76 kN
V5 =	45 mm	k.A.	1 kN	0,99 kN
V6 =	45 mm	k.A.	1 kN	1,98 kN
H3 = H5 =	45 mm	k.A.	1 kN	0,96 kN
H4 = H6 =	45 mm	k.A.	1 kN	1,92 kN

* bei leicht geöffnetem Flügel

Erforderliche Auflagerkräfte rechtwinklig zur Fensterebene

	min. ET	min. RA	empf. Kraft	vor. Kraft
FBP 1-4,6 ** =	45 mm	k.A.	0,78 kN	± 0,49 kN
FBP 5 (H3) *** =	45 mm	k.A.	0,96 kN	0,96 kN
FBP 7 (H5) *** =	45 mm	k.A.	0,96 kN	0,96 kN

** Winddruck/-sog
*** bei 90° geöffnetem Flügel

Rechnen

Beispielskizze

Behebung der Reklamation:

Statische Bemessung der Befestigung

Sollwert für die Befestigung:

4,76 kN für Lagerpunkt V4

1,92 kN für Befestigungspunkt H4

Behebung der Reklamation: Statische Bemessung der Befestigung

Dübeltechnik im Fassadenbauer-Handwerk (VHF)

Dübel**auswahl** anhand **allgem. Anforderungen**

- Bei jeder Verankerung von sicherheitsrelevanten Anbaukonstruktionen ist zunächst festzustellen, ob **baurechtliche Regelungen** für den jeweiligen Anwendungsfall zu beachten sind.

Beispiel Fassaden-UK:

DIN 18516-1, Abschnitt 6.3.5:

„Verankerungen (Dübel) dürfen nur verwendet werden, wenn deren Verwendbarkeit nachgewiesen worden ist.“ (z.B. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.)

z.B. Zulassungen
Z-21.2-1862,
ETA-07/0121
für fischer SXR



Behebung der Reklamation: Statische Bemessung der Befestigung

Zulässige Lasten und Bauteilabmessungen für den SXR Langschaftdübel bei Verankerung in Beton nach DIBt und ETA.

Beton C20/25		DIBt Zulassung für die Befestigung von Fassaden			ETA für Mehrfachbefestigungen (redundant)		
		Ø 8 mm	Ø 10 mm		Ø 8 mm	Ø 10 mm	
Zul. Zugtragfähigkeit	[kN]	0,50	0,80	1,60	1,00 ²⁾	1,80 ²⁾	
Zul. Quertragfähigkeit	[kN]				4,20 ²⁾ / 3,40 ^{1), 2)}	5,40 ²⁾ / 5,00 ^{1), 2)}	
Zul. Biegemoment	[Nm]	7,1 / 4,9 ¹⁾	10,1 / 9,5 ¹⁾		7,1 / 4,9 ¹⁾	10,1 / 9,5 ¹⁾	
Mindestbauteildicke	[mm]	100			100		
Achsabstand	[mm]	100	100	150	70 / 50 ³⁾	100 / 70 ³⁾	70 / 50 ³⁾
Randabstand	[mm]	50	50	100	70 / 50 ³⁾	85 / 60 ³⁾	210 / 150 ³⁾
Effektive Verankerungstiefe h _{ef}	[mm]	50			50		

¹⁾ Ausführung A4.

²⁾ Max. zul. Last je Einzeldübel ohne Randeinfluss mit $\gamma_f = 1,4$
(zusätzliche Bedingungen für Gruppen und Grenzwerte siehe Zulassung).

³⁾ Für Betongüte $\geq C16/20$.

Sollwert für die Befestigung: 1,92 kN, sowie den untern Lagerpunkt 4,76 kN

ETA für Mehrfachbefestigung (mind. 3 Dübel) , **Quertragfähigkeit: 5,40 kN, Zug 1,8 kN**

ETA und DiBt-Zulassung reichen nicht aus!

Beispiel der Firma SFS. (Befestigungskatalog)

Tragwiderstand 90° zur Fensterebene

Randbedingungen

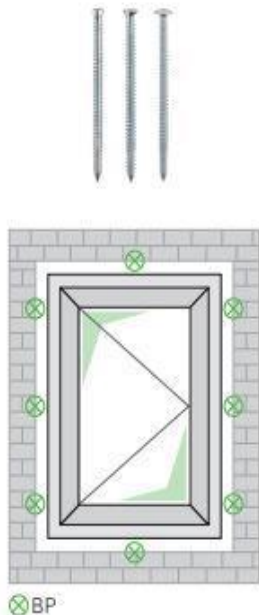
Freie Schraubenlänge (e)
Vorbohrdurchmesser und -art
Klotzung

Anschluss Profilverbreiterungen und FBA

Festigkeitsklassen Mauerwerk

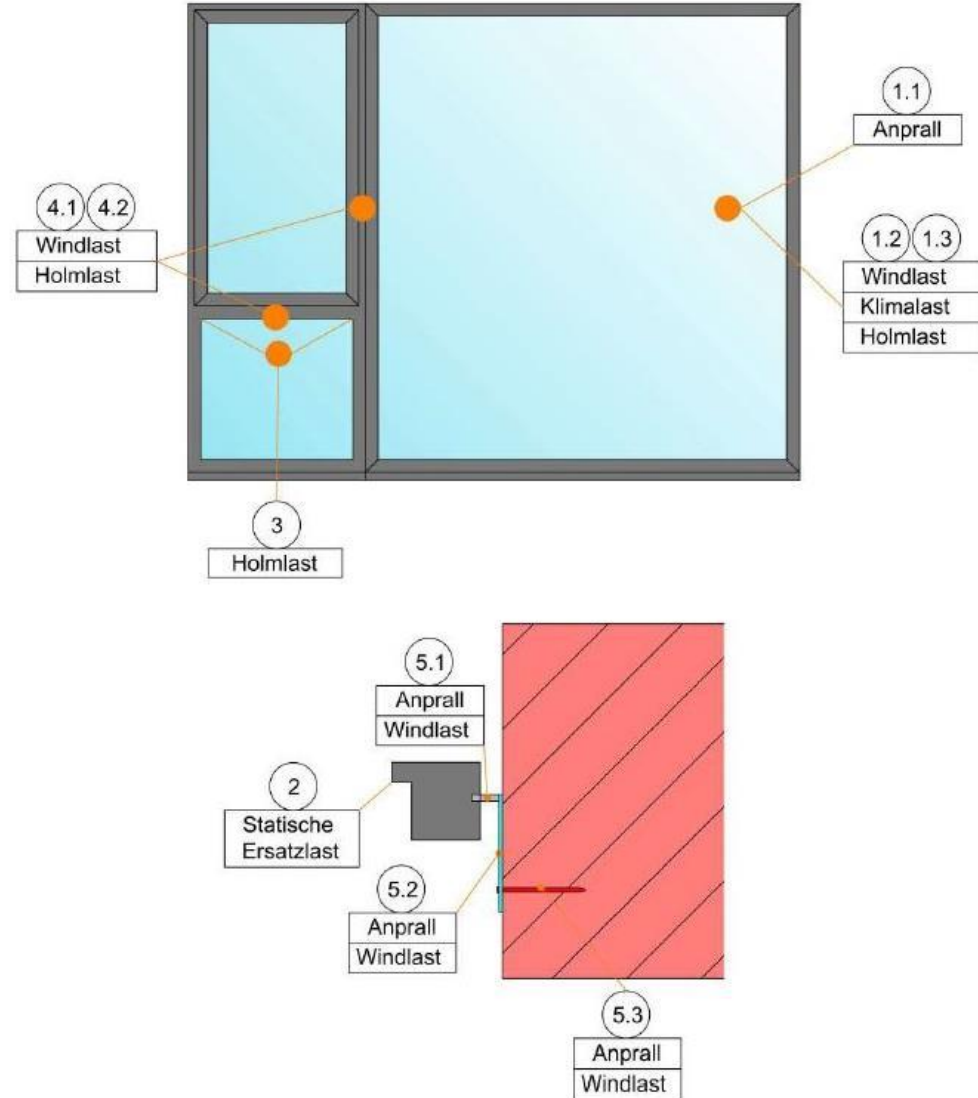
- **bis 20 mm** (Fugenbreite + allfällige Profilierungstiefe)
- abhängig vom Untergrund, siehe "Verarbeitungshinweise"
- in Kalksandstein, Beton und Porenbeton > PP4 kann auf eine Klotzung verzichtet werden
- **bei allen anderen Untergründen ist eine Klotzung vorzunehmen**
- müssen statisch mit dem Rahmenprofil gekoppelt werden, die Verbreiterung muss armiert sein
- Werte können für höhere Festigkeitsklassen verwendet werden

Befestigung umlaufend		Fenstermontageschraube		Typ FB-7,5xL	
Im Untergrund F_{BP}				Querlast	
Baustoff	Typ / Klasse	Mindest-Einschraubtiefe ET_{min} [mm]	Mindest-Randabstand c_{min} [mm]	Gebrauchslast $F_{empf.}$ (kN)	Bemessungslast F_{Rd} (kN)
Beton	C 20/25	40	60	1,90	1,90
Kalksandstein	FKL 12	40	60	0,51	0,71
	FKL 20	40	60	1,90	1,90
Poroton-T8	FKL 6	235	100	0,59	0,63
Poroton-T8-P	FKL 6	235	100	0,38	0,38
Poroton-T10	FKL 8	120	100	0,37	0,52
		235	100	0,72	1,01
Poroton-T12	FKL 10	120	100	0,38	0,53
		235	100	0,66	0,93
Porenbeton	PP 4	90	80	0,56	0,78
Holz	$\geq$ C24	42	40	0,95	0,95



7

Glied	Detail	Nachweise	Pos.	Nachweisform
1	Verglasung	Stoßsicherheit	1.1	Pendelschlagversuch gemäß DIN 18008-4 Anhang A
				tabellarisch gemäß DIN 18008-4 Anhang B
				rechnerisch gemäß DIN 18008-4 Anhang C
		Tragfähigkeit (Spannungsnachweis)	1.2	statische Berechnung gemäß DIN 18008-1;-2
		Gebrauchstauglichkeit (Durchbiegungsnachweis)	1.3	
2	unmittelbare Glasbefestigung	versuchstechnischer Nachweis	2	Prüfnachweis gemäß DIN 18008-4 Anhang D
3	Verbindung Brüstungsriegel – Blendrahmen	Tragfähigkeit (Spannungsnachweis)	3	statische Berechnung basierend auf Prüfergebnis
4	Fensterahmen-profile	Tragfähigkeit (Spannungsnachweis)	4.1	statische Berechnung gemäß DIN EN 1993 (Stahl); DIN EN 1995 (Holz); DIN EN 1999 (Aluminium)
		Gebrauchstauglichkeit (Durchbiegungsnachweis)	4.2	
5	Befestigung	Rahmenanbindung	5.1	Prüfnachweis Zulassung
		Befestigungsmittel	5.2	
		Mauerwerkanbindung	5.3	statische Berechnung gemäß Zulassung



Behebung der Reklamation: Befestigung erneuern!



Lösung:
Highbond-Anker M 10 x 60

Werte im gerissenen Beton:
Beton C20/25
8,0 kN für einen
Befestigungspunkt



Behebung der Reklamation: Befestigung erneuern!



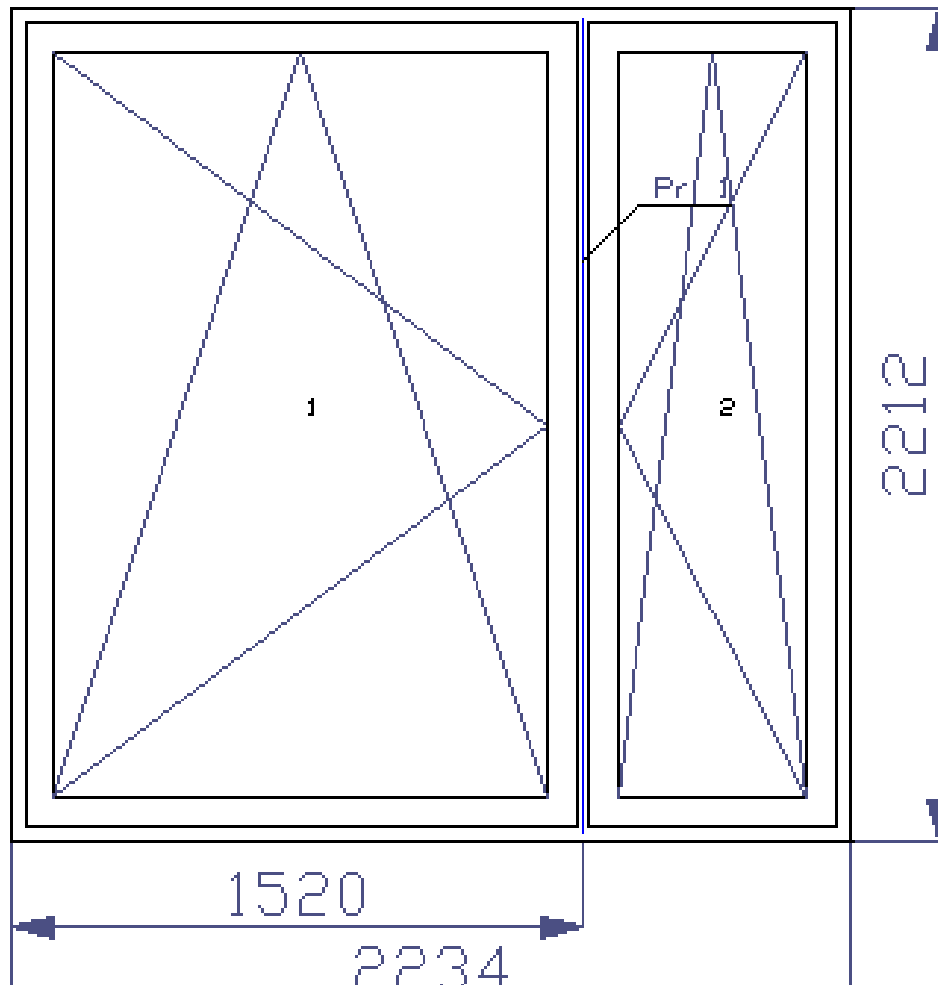
Reklamation Nr. 2: Stuckateur reinigt die Fenster



Reklamation Nr. 2: Stuckateur reinigt die Fenster



Reklamation Nr. 4: Die Flügelgrößen werden hinterfragt



- Linkes Flügelaußenmaß 1460 x 2110 mm
- anthrazit / weiß
- Schallschutzglas 4-20-10 mm
- **Flügelgewicht ca. 130 Kg**
- Der Beschlag trägt nur 100 Kilogramm

- Gewicht
- Beschlagdiagramm
- Flügelgröße laut Systemgeber

überschritten
überschritten
überschritten

Zusammenfassung:

- Kunde reklamierte Zugscheinungen.....
- Befestigung muss erneuert werden
- Fassade wird eingerüstet und neu verputzt
- Fensterfolie wird durch Reinigung beschädigt
- Fensterfolie muss saniert werden
- Die großen Flügel werden geteilt und zu 2-flg. Elementen umgebaut
- Kosten?
- Ergebnis?

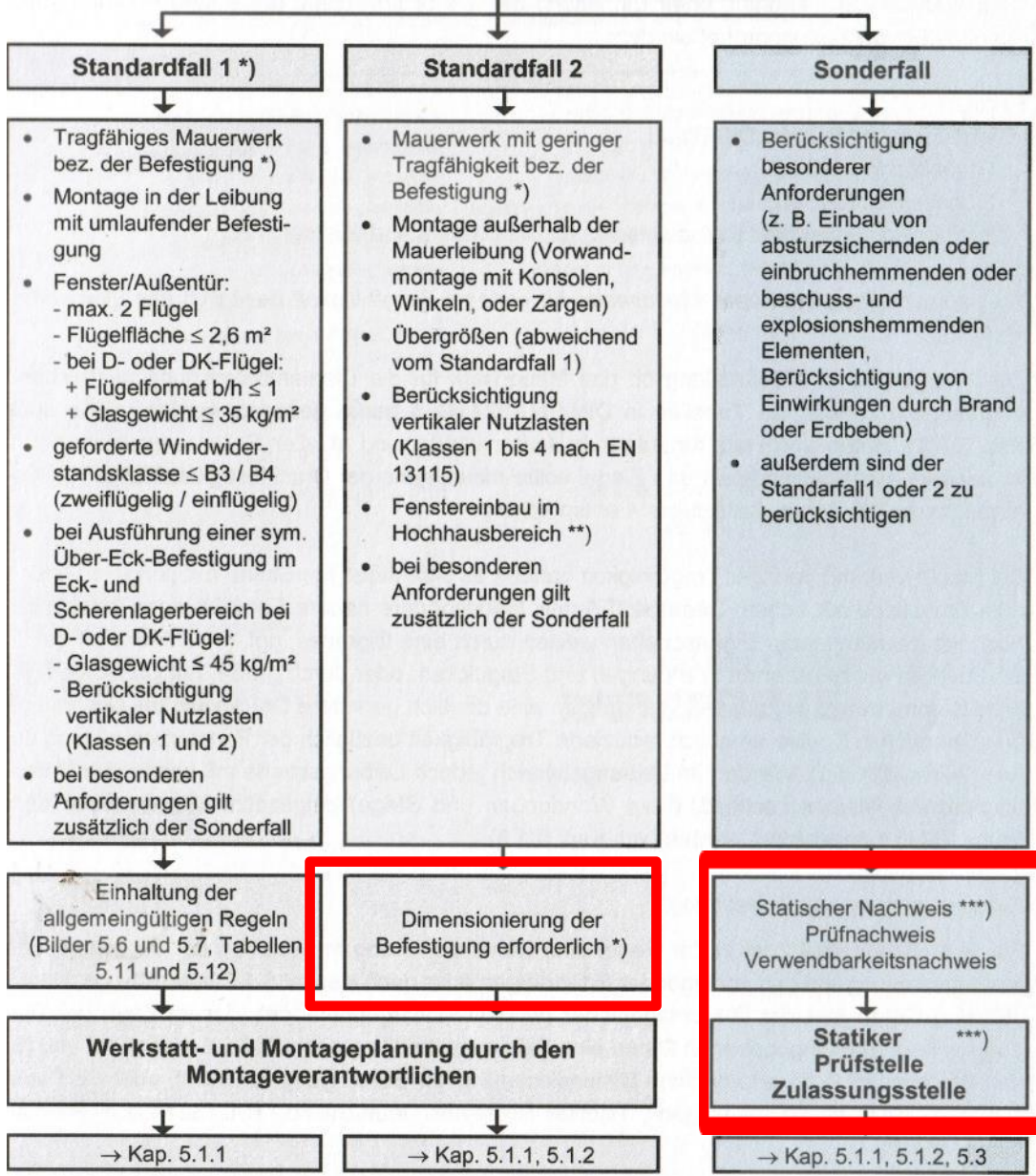
Zusammenfassung:

- Kunde reklamiert immer noch Zugscheinungen





Befestigung von Fenstern und Außentüren
↓
Elementweise Lastabtragung mindestens an zwei gegenüberliegenden Seiten (vgl. Tabelle 5.1)



Quelle:
Technische Richtlinie Nr. 20
Kapitel 5.1 Befestigung

Stand 2020 März

Bei Absturz = Forderung 2,8 kN

Montage in der Mauerleibung, aber mit absturzsichernder Verglasung



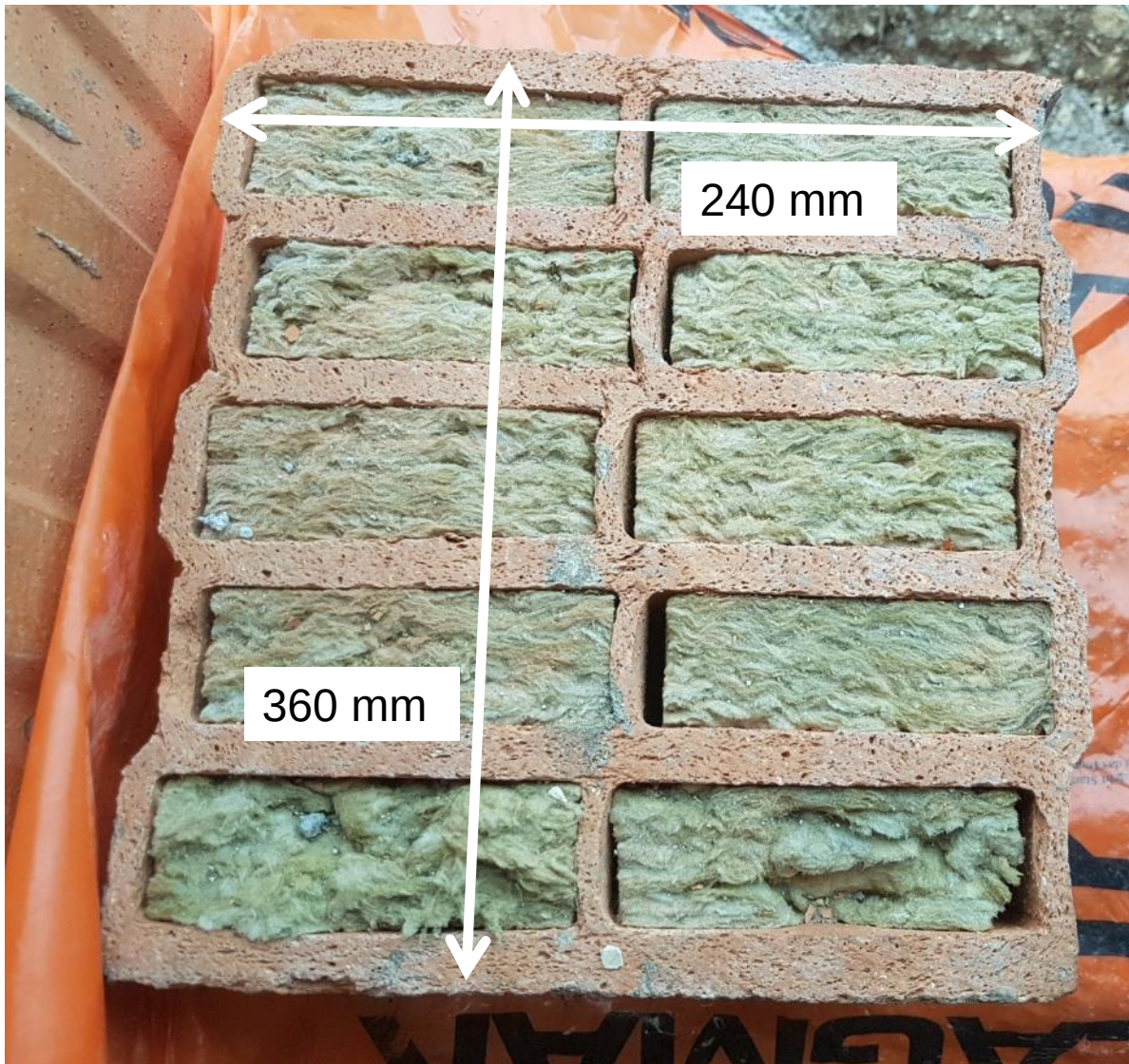
Die Befestigung muss nachgewiesen werden, die Befestigungsmittel benötigen ein Prüfzeugnis



Die Befestigungsmittel müssen **statisch nachgewiesen** werden **und** über ein **Prüfzeugnis** verfügen.

Die „Überprüfung“ der Befestigungsmitteln entwickelt sich zum neuen „Sport“ für Bausachverständige!!!

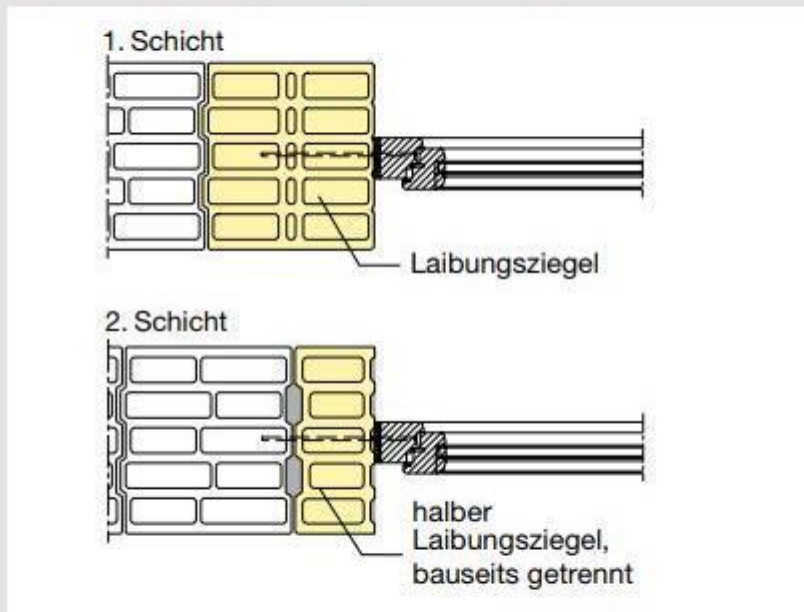




**Ziegelhersteller
bestätigt, dass
keine
Fenstermontage
möglich ist!**

Ausbildung von Fenster- und Türlaibungen

Wandstärke 30,0 cm (Poroton-T8-MW)



Materialbedarf je lfdm. Fenster- und Türlaibung:

2 Stück Standardformat T8-30,0-MW

2 Stück Eck- und Laibungsziegel 30,0-AE/LZ-MW

Wandstärke 36,5 cm und 42,5 cm

Laibungsstein des
Ziegelherstellers
Wienerberger

➤ wie beugt man Schadensfällen vor?



Beispiel Penthouse

PSK-Türe 3400 x 2500 mm = 8,5 m²

Keine Armierung in den Verbreiterungen

Befestigt mit Schlaudern, alle 1500 mm

Armierungen in den Flügeln zu kurz zugeschnitten

Hersteller gibt Elementgröße bis max. 6 m² vor. Dann muss gekoppelt werden.

Hersteller schreibt Armierungen in **allen** Profilen vor

Ab 60 mm Verbreiterung muss mit Winkeln gearbeitet werden

➤ wie beugt man Schadensfällen vor?



Durchbiegung 12 mm

Beispiel Penthouse

PSK-Türe 3400 x 2500 mm = 8,5 m²

Keine Armierung in den Verbreiterungen

Befestigt mit Schlaudern, alle 1500 mm

Armierungen in den Flügeln zu kurz zugeschnitten

Hersteller gibt Elementgröße bis max. 6 m² vor. Dann muss gekoppelt werden.

Hersteller schreibt Armierungen in **allen** Profilen vor

Ab 60 mm Verbreiterung muss mit Winkeln gearbeitet werden

➤ wie beugt man Schadensfällen vor?

Einsatz von Montagewinkeln und Kopplung mit Statik-Armierung



➤ wie beugt man Schadensfällen vor?

Einsatz von Montagewinkeln, Armierung in den Verbreiterungen



Falsche Befestigungsmittel führen noch in der Bauphase zu Fensterschäden



Hotelanlage in Süd-
Ausrichtung

Falsche Befestigungsmittel führen noch in der Bauphase zu Fensterschäden



3-teiliges Element

mehr als 2,6 m²



Standardfall 2

Dimensionierung der
Befestigung erforderlich.

Werkstatt- und
Montageplanung durch
Montageverantwortlichen

Falsche Befestigungsmittel führen noch in der Bauphase zu Fensterschäden

Putzabrisse noch in der Bauphase



Falsche Befestigungsmittel führen noch in der Bauphase zu Fensterschäden

Putzabrisse noch in der Bauphase



Falsche Befestigungsmittel führen noch in der Bauphase zu Fensterschäden

Falsche und zu kurze Schrauben für den Ziegelstein



Beispiel der Firma SFS. (Befestigungskatalog)

Tragwiderstand 90° zur Fensterebene

Randbedingungen

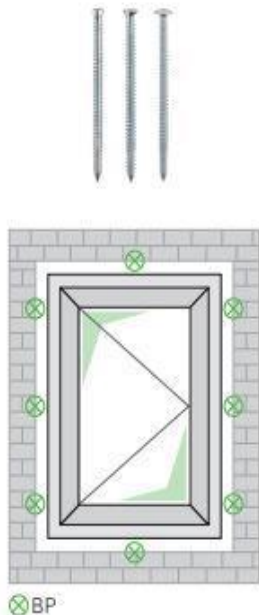
Freie Schraubenlänge (e)
Vorbohrdurchmesser und -art
Klotzung

Anschluss Profilverbreiterungen und FBA

Festigkeitsklassen Mauerwerk

- **bis 20 mm** (Fugenbreite + allfällige Profilierungstiefe)
- abhängig vom Untergrund, siehe "Verarbeitungshinweise"
- in Kalksandstein, Beton und Porenbeton > PP4 kann auf eine Klotzung verzichtet werden
- **bei allen anderen Untergründen ist eine Klotzung vorzunehmen**
- müssen statisch mit dem Rahmenprofil gekoppelt werden, die Verbreiterung muss armiert sein
- Werte können für höhere Festigkeitsklassen verwendet werden

Befestigung umlaufend		Fenstermontageschraube Typ FB-7,5xL				
Im Untergrund F_{BP}						Querlast
Baustoff	Typ / Klasse	Mindest-Einschraubtiefe ET_{min} [mm]	Mindest-Randabstand c_{min} [mm]	Gebrauchs- last $F_{empf.}$ (kN)	Bemessungs- last F_{Rd} (kN)	
Beton	C 20/25	40	60	1,90	1,90	
Kalksandstein	FKL 12	40	60	0,51	0,71	
	FKL 20	40	60	1,90	1,90	
Poroton-T8	FKL 6	235	100	0,59	0,63	
Poroton-T8-P	FKL 6	235	100	0,38	0,38	
Poroton-T10	FKL 8	120	100	0,37	0,52	
		235	100	0,72	1,01	
Poroton-T12	FKL 10	120	100	0,38	0,53	
		235	100	0,66	0,93	
Porenbeton	PP 4	90	80	0,56	0,78	
Holz	$\geq$ C24	42	40	0,95	0,95	



Nur in der Kunst gilt keine statische Bemessung!



Foto Sieber

Probleme durch Überhitzung



Universitätsbibliothek Freiburg

Foto Sieber:



Foto Sieber:

Probleme durch Überhitzung



Universitätsbibliothek Freiburg
Quelle: Badische-Zeitung

Probleme durch Überhitzung



Quelle: Sieber

Probleme durch Überhitzung



Dünne PVC-Wandungen können diesen Effekt fördern



Verbrennungen:

Wahrscheinliche Ursache:

- Überhitzung der Profile

Bei Folienabdeckungen können Temperaturen von bis zu $+90^{\circ}\text{C}$ auf der Fensteroberfläche entstehen

Spiegelnde Fensterbänke erhöhen zusätzlich die Temperaturen im unteren Bereich.

Verbrennungen:

Wahrscheinliche Ursache: Überhitzung der Profile

Hier: Folie wurde eingeschnitten um die Hitze abzuführen



Probleme durch Überhitzung



Abkleben der Fenster kann im Sommer zu Temperaturen von +85°C zwischen Folie und Fenster führen.

Zerstörung von Holz und PVC-Fenstern

Probleme durch Überhitzung



Abkleben der Fenster kann im Sommer zu Temperaturen von +85°C zwischen Folie und Fenster führen.

Zerstörung von Holz und PVC-Fenstern

Probleme durch Überhitzung



Außentemperatur:

+17°C

Oberflächentemperaturen auf der **weißen** Oberfläche: +51,6°C

Zerstörung von Holz und PVC-Fenstern

- seit wann gibt es Verzug an Kunststoff-Fenster-Profilen?
- wie sahen die Schadensfälle früher aus?

Glashalteleisten dürfen nur dann im Außenbereich eingesetzt werden, wenn sie mit dem Flügelprofil verklebt werden. Ansonsten ist mit einem „Rückschrumpf“ der Glashalteleisten zu rechnen.

Alternative:
Aluminium-Glasleisten

Als kritische Temperatur für den
Rückschrumpf der Glashalteleisten
werden je nach Systemgeber
45 - 50°C genannt



➤ Probleme bei „Sitzfenstern“



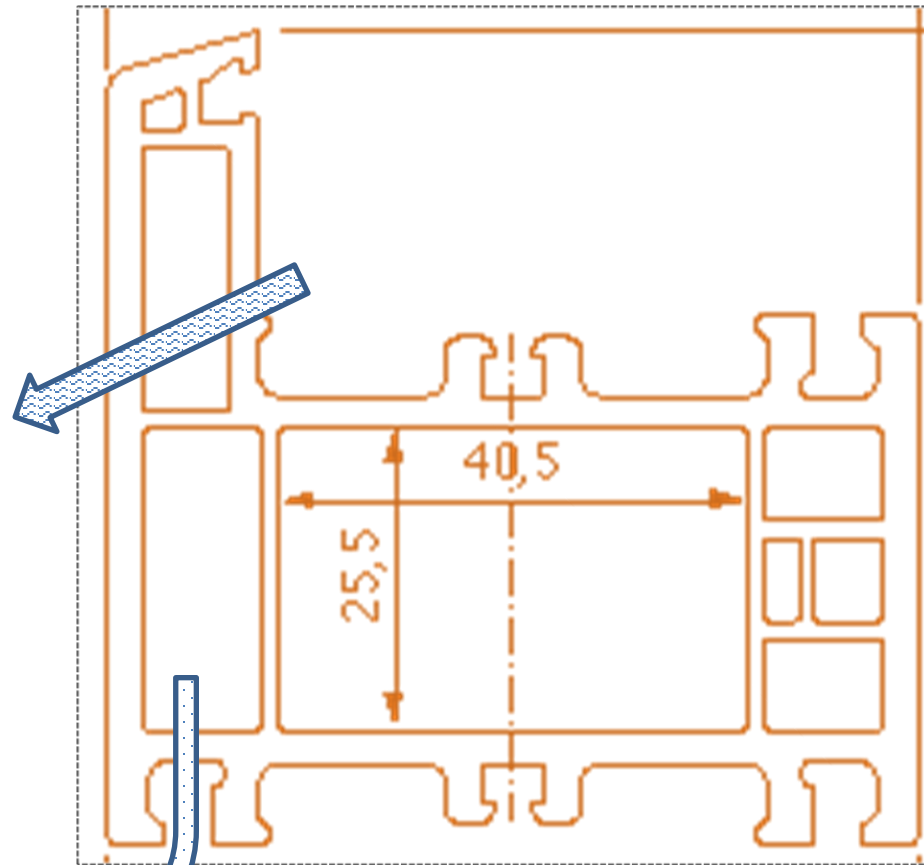
➤ Probleme bei „Sitzfenstern“



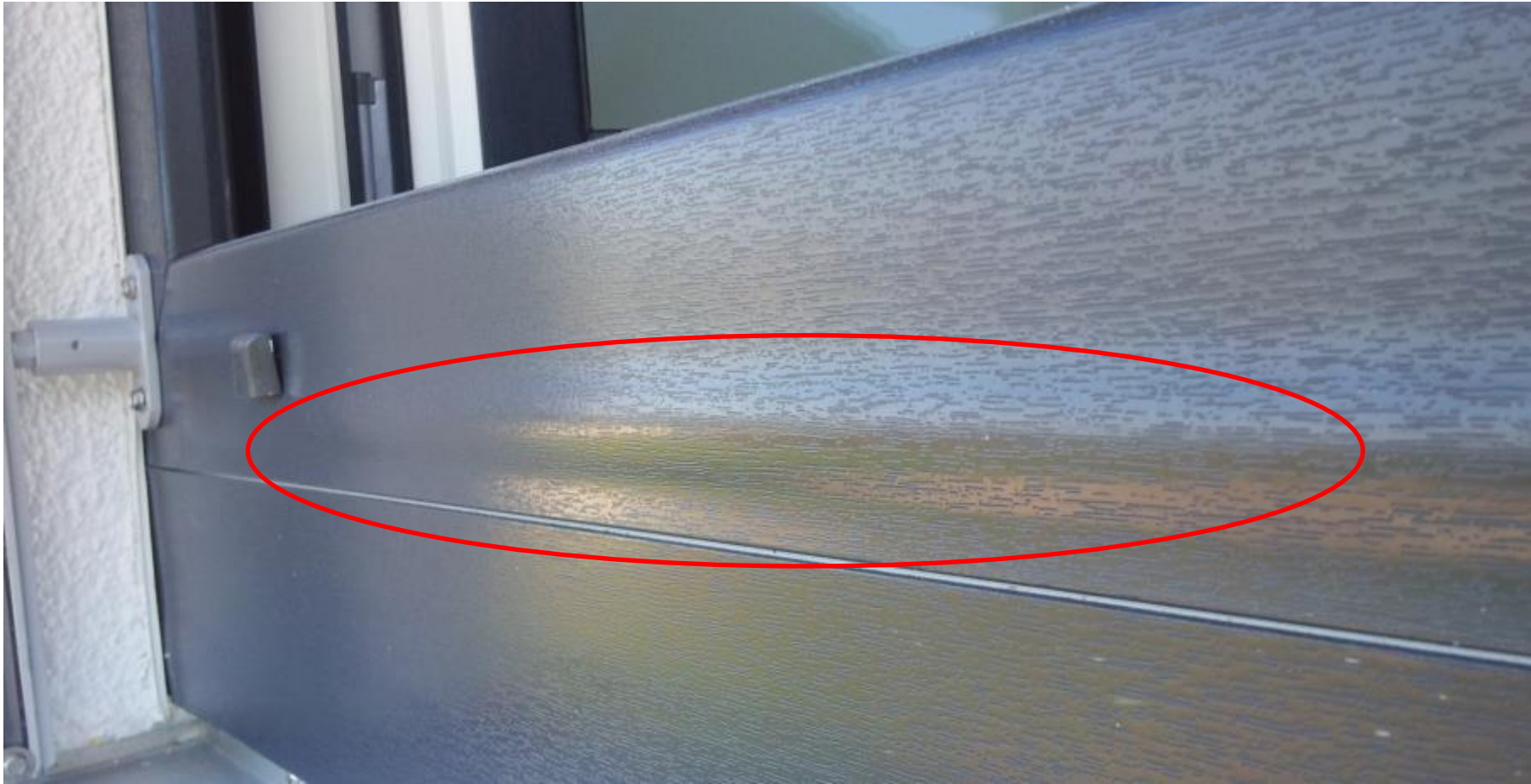
➤ wie sahen die Schadensfälle früher aus?

Entwässerungsöffnung
und/oder
Druck abbauende Öffnungen
fehlen

Oberflächentemperaturen
von mehr als $+75^{\circ}\text{C}$ sind
bei sehr dunklen
Oberflächen keine
Seltenheit



➤ wie sahen die Schadensfälle früher aus?



Wandungsdicken 3,2 oder 2,8 mm?

➤ wie sahen die Schadensfälle früher aus?



Probleme durch Überhitzung

Objekt: Zwischen Basel und Freiburg in der Rheinebene



Korrekt gefertigte Fenster:

- Flügel bis an die Maximalgröße
 - 3-fach-Isolierglas mit Schall- oder Einbruchhemmung
 - Beschläge 110 Kilo tragend
 - Außen aluminiumfarbene Fensterbänke
-

Wer sich nicht an die Regeln hält

- die Sonne am 4. August 2022 mit Höchstwerten von +37,7°C
- die Armierungsstärke



Probleme durch Überhitzung

Alle Elemente entsprachen den Richtlinien, aber.....



Probleme durch Überhitzung

Alle Elemente entsprachen den Richtlinien, aber.....



Probleme durch Überhitzung

Alle Elemente entsprachen den Richtlinien, aber.....



- Das Isolierglas drückt auf das Klotzholz, der Flügel verbiegt sich

Probleme durch Überhitzung

- Die Flügel knicken im Bereich des Ecklagers weg.



Probleme durch Überhitzung

Alle Elemente entsprachen den Richtlinien, aber.....

- Die Flügel verdrehen sich.

Bei Regen dringt Wasser
in den Glasfalz ein



Probleme durch Überhitzung

Alle Elemente entsprachen den Richtlinien, aber.....

- Die Flügel biegen sich durch



Probleme durch Überhitzung

Alle Elemente entsprachen den Richtlinien, aber.....

- Die Flügel biegen sich durch



Verzug der Flügel

Probleme durch Überhitzung

Alle Elemente entsprachen den Richtlinien, aber.....



➤ Ermittlung der Armierung

6 Einsatz farbiger Fenster, Türen und Haustürfüllungen

Beim Einsatz von Profilen und Haustürfüllungen mit farbigen Oberflächen sind die fachgerechte Beurteilung der Einbausituation, die Auswahl geeigneter Farbtöne und die konstruktive Berücksichtigung der größeren thermischen Belastung (z. B. durch Dehnfugen) sehr wichtig.

Bei kritischen Einbaulagen von Fenstern und Türen ist eine rechtzeitige Rücksprache mit dem Systemgeber erforderlich.

Der Einsatz von Profilen mit farbigen Oberflächen in solchen Einbausituationen bedarf einer gesonderten Planung. Es sind die Anschlussbereiche so zu wählen, dass keine zusätzlichen Wärmeeinträge in die Konstruktion erfolgen.

Der Einsatz von Fiberglas verstärkten Profilen kann die Situation deutlich entschärfen.