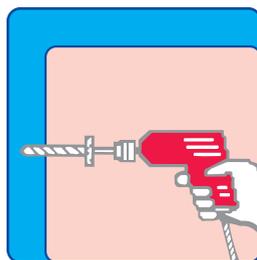


Montage



Praxishandbuch Nr. 3

Herausgeber: GEALAN-Anwendungstechnik

Montage

Leitfaden
zur Fenstermontage

Für die im Praxishandbuch folgenden Informationen wird keine Gewähr für die Vollständigkeit oder Richtigkeit gegeben. GEALAN Fenster-Systeme GmbH behält sich das Recht vor, den Inhalt der folgenden Informationen jederzeit abzuändern. Eine Verpflichtung zur Korrektur bei falschen, überholten oder ungenauen oder zur Ergänzung von unvollständigen Informationen besteht nicht. Die Empfehlungen folgen unentgeltlich. Es gilt § 675 II BGB. Vor jeglicher Verwendung der Informationen sollten diese vom Benutzer eigenständig überprüft werden. Die gemachten Informationen stellen in keiner Weise Garantien oder Zusicherungen von Eigenschaften dar. Sie sind auch keine Gebrauchsanweisung für Produkte oder sonstige der Leistungen der GEALAN Fenster-Systeme GmbH. GEALAN Fenster-Systeme übernimmt keine Haftung für die Benutzung der folgenden Informationen, mit Ausnahme der Haftung für Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit. Für im Zusammenhang mit den folgenden Informationen auftretenden Rechtsansprüchen gilt das deutsche Recht unter Ausschluss der Bestimmungen des internationalen Privatrechts.

Stand: Januar 2008

Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

Alle Rechte vorbehalten.

Mit dem Erscheinen dieser Arbeitsunterlage verlieren alle vorherigen Ausgaben ihre Gültigkeit.

Die Beratungsleistungen der
Fa. GEALAN Fenster-Systeme GmbH,
Hofer Straße 80, D-95145 Oberkotzau,
erfolgen unentgeltlich.

Vorwort zum Praxishandbuch Montage

Verehrte GEALAN-Partner,

mit dem vorliegenden vollständig neu überarbeiteten Montagehandbuch möchten wir Ihnen ein Nachschlagewerk für Ihre tägliche Arbeit an die Hand geben.

Das Format dieser 7. Auflage haben wir an das unserer bewährten Praxishandbücher angeglichen.

Mit diesem Montagehandbuch greifen wir die 'alltäglichen Probleme' des Monteurs auf und bieten Lösungsmöglichkeiten an.

Die Situation auf der Baustelle stellt sich oft anders dar als geplant, und der Monteur muss nach neuen Lösungsmöglichkeiten suchen. Hier hilft dieses Handbuch, die Montage trotzdem sicher und richtig auszuführen.

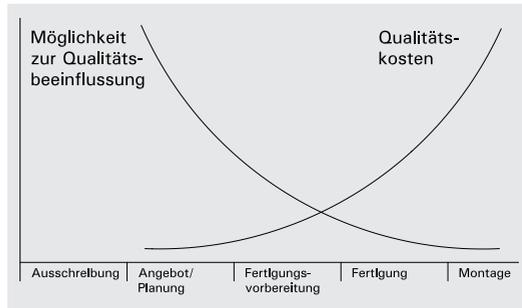
Die neuesten Forschungsergebnisse des Instituts für Fenstertechnik in Rosenheim und der RAL-Gütegemeinschaft Fenster- und Haustüren sind in dieses Montagehandbuch eingeflossen. Für die Mithilfe des i.f.T. Rosenheim möchten wir uns an dieser Stelle bedanken.

Die Ausführung der Anschlüsse weisen sowohl bauphysikalische als auch ausführungstechnische Probleme auf. Die Schäden im Anschlussbereich teilen sich in ca. 70 % Planungsfehler und ca. 30 % Ausführungsfehler auf. Daraus ist leicht zu erkennen, dass eine "planlose" Montage immer zu Problemen führt. Wie wichtig die Montageplanung ist, zeigt die folgende Abbildung auf dieser Seite. Sie verdeutlicht, dass man in der Planungsphase die Qualität des Fensteranschlusses am stärksten beeinflussen kann. Die Kosten bewegen sich dabei in einem akzeptablen Bereich.

Je später die Montage geplant wird, um so größer ist die Gefahr, dass der Anschlussbereich nicht dem „Stand der Technik“ entspricht. In diesem Fall steigen die Kosten für Qualitätsarbeit drastisch.

Jedoch ist eines zu bedenken: Planungsaufgaben gehören in der Regel **nicht** zum Aufgabenbereich des Fensterbauers, wie z.B. energetische Nachweise des Wärmeschutzes, Angaben zum Bauanschluss, Ermittlung des Isothermenverlaufes.

Welche Konsequenz hat es, wenn Fenster nicht nach dem „Stand der Technik“ montiert werden?



Die EnEV lässt einen Vergleich mit der StVO zu:

- „Stand der Technik“ ist einzuhalten, weil dieser Gesetzesrang hat.
- Gegenargumente sind unerheblich, wie z.B.:
Diskussionen über den Sinn des Gesetzes
Preisdruck
„haben wir schon immer so gemacht“
„die Anderen machen es genauso“
- Schadensfälle werden verstärkt auftreten.
- der Auftraggeber kann jederzeit eine fachgerechte Montage fordern, auch wenn es nicht ausdrücklich vereinbart wurde.
- Endkunden dürfen bei nicht fachgerechter Montage einen Abschlag fordern.

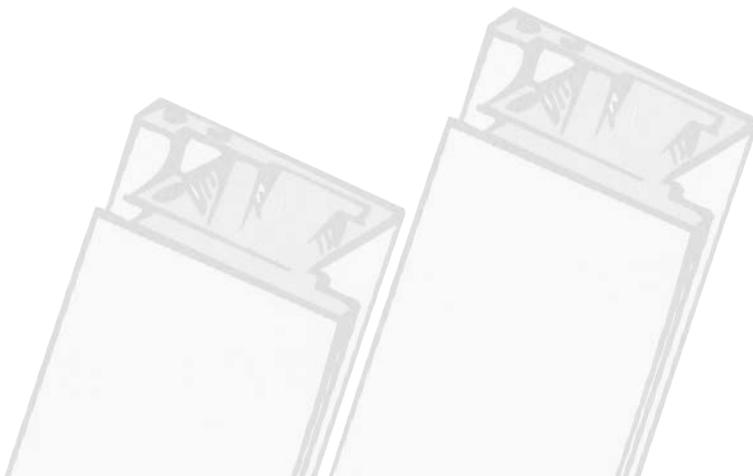
Sollten in diesem Montagehandbuch noch Fragen unbeantwortet bleiben, stehen wir Ihnen gerne in einem persönlichem Gespräch zur Verfügung.

Ihre GEALAN-Fenster-Systeme GmbH

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Seite
1. Bauphysikalische Grundlagen	8
Wärme und Feuchteschutz, Tauwasserbildung und Schimmelpilz	8
Schallschutz	14
2. Prinzipien der Anschlussausbildung	21
Anforderungen	21
Funktionsebenen im Anschlussbereich	23
Temperaturverlauf im Anschlussbereich	26
3. Befestigung und Lastabtragung	29
Anforderungen	29
Ableitung der Kräfte senkrecht zur Fensterebene	29
Befestigungsabstände	30
Verschiedene Befestigungsmittel	31
Ableitung der Kräfte zur Fensterebene	33
Toleranzen bei der Fenstermontage	33
Vor dem Einbau	34
Einsetzen und Fixieren	34
Verklotung	35
Vor dem Befestigen	37
Beim Befestigen	37
Nach dem Befestigen	38
4. Dämmung	39
Allgemeines	39
Auswahl und Eigenschaften	39
Hinweise für die Praxis	40
5. Abdichtung und Dichtsysteme	41
Vor dem Abdichten	41
Dichtungsmassen	41
Dichtbänder	46
Bauabdichtungsbahnen	48
Eigenschaften	52
Verträglichkeit zur Haftfläche	53
6. Putzanschlüsse und Wandverkleidungen	54
Allgemeine Hinweise	54
Problematik Putzanschluss	55
Problematik Wandverkleidung	55

Kapitel	Seite
7. Spezielle Anschlussprobleme	56
Außenfensterbänke	56
Rolladenanschlussausbildung	60
Schwellenausbildung	64
Elementkopplungen	69
8. Aufmaß-Hilfen	70
9. Wartung und Pflege	75
Tipps für den Unterhalt der Fenster	75
Reparatur der Fenster	77
Wartung der Fenster	78
10. Monteurverhalten und Kundenumgang	79
11. DIN-Normen und Regelwerke	81
12. Ausführungsbeispiele nach DIN 4108, Beiblatt 2	84
Monolithische Außenwand mit Rolladenkasten, stumpfer Anschlag	84
Außengedämmte Außenwand mit Rolladenkasten, stumpfer Anschlag	86
Kerngedämmte Außenwand mit Rolladenkasten, gegen Innenanschlag	88
Kerngedämmte, hinterlüftete Außenwand mit leichter Vorsatzschale	90
Kerngedämmte Außenwand mit Vorsatzrolladen, stumpfer Anschlag	92
Holzständerwand mit Sturz, stumpfer Anschlag	94



1. Bauphysikalische Grundlagen

Die Verschärfung der Anforderungen an den Wärmeschutz und an die Dichtheit des Gebäudes erhöht in den letzten Jahren auch die Ansprüche an den Feuchteschutz. Nachdem unser Umfeld immer lärmintensiver geworden ist, gewinnt auch der Schallschutz zunehmend an Bedeutung. Dieser Abschnitt des Montagehandbuches soll dem Leser einige bauphysikalische Grundlagen vermitteln und helfen, die Konstruktionsregeln besser zu verstehen und in der Praxis anzuwenden.

Wärme- und Feuchteschutz, Tauwasserbildung und Schimmelpilz

Ziele des Wärme- und Feuchteschutzes sind:

- ein für den Bewohner psychisch und physisch angenehmes Wohlbefinden zu sichern;
- die Baukonstruktion vor klima- und nutzungsbedingten Schäden schützen;
- den Energieverbrauch, und damit den CO₂-Ausstoß bei Heizung und Kühlung, gering zu halten, d.h. wirtschaftlich und umweltverträglich zu verantwortende Gebäude erstellen.

Wärmeschutz

Bei Temperaturunterschieden zwischen dem beheizten und unbeheizten Gebäudeinneren bzw. dem winterlichen Freien kommt es zur Wärmeübertragung durch die Umfassungsbauteile, die durch ausreichend **große** „Widerstände“ bzw. **kleine** „Wärmedurchgangskoeffizienten“ begrenzt wird.

Jeder Werkstoff hat eine spezifische Wärmeleitfähigkeit „ λ “ (lambda). Somit ergibt sich z.B. für einen speziellen Wandaufbau ein bestimmter Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert).

Materialien	Wärmeleitfähigkeit in W/mK	Faktor
Aluminium	200	1250
Normalbeton	2,1	13,1
Glas	0,8	5
Gummi (kompakt)	0,2	1,25
Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	0,13	0,8
Dämmstoff WLG 040	0,04	0,25
ruhende Luftschicht	bis zu 0,026 ¹⁾	0,16
PVC	0,16	1

¹⁾ ... für eine unendlich dünne Luftschichtdicke

Tabelle 1.1:

Wärmeleitfähigkeit verschiedener Materialien



Je niedriger der U-Wert, desto kleiner der Wärmestrom und desto besser die Wärmedämmung.

Definition „U-Wert“:

Der Wärmedurchgangskoeffizient gibt die Wärmemenge an, die pro Zeiteinheit durch 1 m² eines Bauteils bei einer Temperaturdifferenz der angrenzenden Raum- und Außenluft von 1 Kelvin hindurchgeht. Die Einheit ist „W/m²K“.

In der Vergangenheit wurde der Wärmedurchgangskoeffizient als „k-Wert“ bezeichnet. Im Rahmen der europäischen Harmonisierung der Normen wurden die Bezeichnungen und Bemessungsvorschriften international angepasst. Damit ist heute nur noch der U-Wert richtig. Aufgrund veränderter Bemessungsalgorithmen sind die alten k-Werte **nicht** den neuen U-Werten gleichzusetzen.

[a] ... Verglasung

Bei der Verglasung ist der U_g-Wert maßgeblich. Das g leitet sich aus glazing = Verglasung ab. Er wird nach DIN EN 673 berechnet oder nach DIN EN 674 gemessen. Seine Einheit ist „W/m²K“.

In der Vergangenheit wurden Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN 52 619 gemessen. Derzeitig werden berechnete U_g-Werte nach DIN EN 673 für eine Temperaturdifferenz von ΔT = 15 K in Abhängigkeit des Emissionsgrades der Beschichtung und der Gasfüllung angegeben. Für den alten k-Wert wurde ein ΔT= 10 K angenommen.

$$k_g = U_g \neq U_g$$

[b] ... Fensterrahmen

Für den Fensterrahmen ist der U_f-Wert maßgeblich. Das f leitet sich aus frame = Rahmen ab. Seine Einheit ist „W/m²K“.

Die Berechnung der U_f-Werte erfolgt jetzt nach der europäischen Norm DIN EN ISO 10077-02, die sich auf die größte Ab-

wicklungsfläche des Rahmens bezieht, im Unterschied zur alten Norm DIN 52619, T3, welche sich auf die projizierte Fläche bezieht. Auch werden die Wärmeübergänge in Ecken und Absätzen anders berücksichtigt. Dadurch erscheinen die Werte nach der neuen Norm etwas ungünstiger als nach der alten Norm. Natürlich ist auch eine Messung in der „Hot-Box“ bei einem anerkannten Institut zulässig.

$$k_R = U_R \neq U_f$$

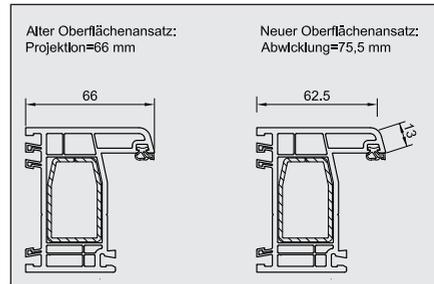


Abbildung:

Ermittlung U_f nach DIN EN ISO 10077-02

[c] ... Scheibenrandverbund

Für den Scheibenrandverbund ist der γ-Wert (psi-Wert) maßgeblich. Dies ist ein längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient und gibt an, wieviel Wärme pro Kelvin Temperaturdifferenz und Länge in Meter im Bereich des Scheibenrandverbundes verloren geht. Seine Einheit ist „W/mK“.

[d] ... Fenster

Für das gesamte Fenster als Bauteil ist der U_w-Wert maßgeblich. Das w leitet sich aus window = Fenster ab. Er errechnet sich aus den einzelnen U-Werten der Verglasung, des Rahmens und dem ψ-Wert des Scheibenrandverbundes. Des weiteren ist er abhängig von der Fenstergröße und ggf. von der

Teilung durch Sprossen. Insofern ist U_w nicht der früheren Bezeichnung k_f vergleichbar. Seine Einheit ist „ W/m^2K “.

$$k_F = U_F \neq U_w$$

Detailliertere Erläuterungen sind in unserem Praxishandbuch Nr. 7 „Wärmeschutz“, zu finden.

Definiton Wärmeleitfähigkeit „ λ “:

Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit „ λ “ (lambda) gibt an, welche Wärmemenge pro Zeit-Einheit durch 1 m^2 einer 1 m dicken Schicht eines Stoffes hindurchgeht, wenn die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Oberflächen 1 Kelvin beträgt. Sie sind zB. aus der DIN EN 12 524, der bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt in Berlin oder dem Bundesanzeiger zu entnehmen. Seine Einheit ist „ W/mK “.

Die Gebäudehülle trennt zwischen Innen- und Außenklima. Diese Trennung ist aber keine absolute:

▶ **Wärmeenergie strömt von Bereichen hoher Temperatur zu Bereichen tiefer Temperatur. Wärme strömt von „warm nach kalt“.**

Feuchteschutz, Tauwasserbildung

Auch der Wasserdampfteildruck der Luft gleicht sich aus. Warme Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen als kalte Luft. Während der Heizperiode erfolgt deshalb ein Dampfdruckausgleich zum kälteren Außenklima.

▶ **Luftfeuchtigkeit fällt bei Abkühlung als Tauwasser aus. Die Taupunkttemperatur ist der Sättigungsgrad (relative Luftfeuchtigkeit = 100%) der Luft bei einer bestimmten Temperatur.**

Tauwasser entsteht dann, wenn die Luft durch Abkühlung nicht mehr in der Lage ist, die ursprüngliche Menge Wasser zu speichern bzw. zu transportieren. Diese Temperatur, bei der dieser Effekt eintritt, wird als Taupunkttemperatur bzw. als Taupunkt bezeichnet.

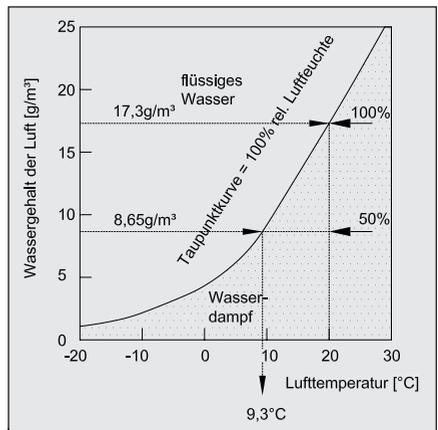


Abbildung 1.1:

Taupunktkurve zur Bestimmung der Taupunkttemperatur

In Abbildung 1.1 lässt sich ablesen, bei welcher Temperatur, bei einer entsprechenden Innentemperatur und Luftfeuchte, Tauwasser austritt. Wenn ein Raumklima von 20°C und 50% rel. Luftfeuchte herrscht, und die Temperatur eines Bauteiles geringer als 9,3°C ist, fällt an diesem Tauwasser aus.

Es wird den Betrachtungen folgendes Normklima nach DIN 4108 Teil 3 zugrunde gelegt:

- Innentemperatur 20°C
relative Luftfeuchte 50%
- Außentemperatur -15°C
relative Luftfeuchte 80%

Lufttemp in °C	Taupunkttemperatur ϑ_s ¹⁾ in °C bei einer relativen Luftfeuchte von													
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
30	10.5	12.9	14.9	16.8	18.4	20.0	21.4	22.7	23.9	25.1	26.2	27.2	28.2	29.1
29	9.7	12.0	14.0	15.9	17.5	19.0	20.4	21.7	23.0	24.1	25.2	26.2	27.2	28.1
28	8.8	11.1	13.1	15.0	16.6	18.1	19.5	20.8	22.0	23.2	24.2	25.2	26.2	27.1
27	8.0	10.2	12.2	14.1	15.7	17.2	18.6	19.9	21.1	22.2	23.3	24.3	25.2	26.1
26	7.1	9.4	11.4	13.2	14.8	16.3	17.6	18.9	20.1	21.2	22.3	23.3	24.2	25.1
25	6.2	8.5	10.5	12.2	13.9	15.3	16.7	18.0	19.1	20.3	21.3	22.3	23.2	24.1
24	5.4	7.6	9.6	11.3	12.9	14.4	15.8	17.0	18.2	19.3	20.3	21.3	22.3	23.1
23	4.5	6.7	8.7	10.4	12.0	13.5	14.8	16.1	17.2	18.3	19.4	20.3	21.3	22.2
22	3.6	5.9	7.8	9.5	11.1	12.5	13.9	15.1	16.3	17.4	18.4	19.4	20.3	21.1
21	2.8	5.0	6.9	8.6	10.2	11.6	12.9	14.2	15.3	16.4	17.4	18.4	19.3	20.2
20	1.9	4.1	6.0	7.7	9.3	10.7	12.0	13.2	14.4	15.4	16.4	17.4	18.3	19.2
19	1.0	3.2	5.1	6.8	8.3	9.8	11.1	12.3	13.4	14.5	15.5	16.4	17.3	18.2
18	0.2	2.3	4.2	5.9	7.4	8.8	10.1	11.3	12.5	13.5	14.5	15.4	16.3	17.2
17	-0.6	1.4	3.3	5.0	6.5	7.9	9.2	10.4	11.5	12.5	13.5	14.5	15.3	16.2
16	-1.4	0.5	2.4	4.1	5.6	7.0	8.2	9.4	10.5	11.6	12.6	13.5	14.4	15.2
15	-2.2	-0.3	1.5	3.2	4.7	6.1	7.3	8.5	9.6	10.6	11.6	12.5	13.4	14.2
14	-2.9	-1.0	0.6	2.3	3.7	5.1	6.4	7.5	8.6	9.6	10.6	11.5	12.4	13.2
13	-3.7	-1.9	-0.1	1.3	2.8	4.2	5.5	6.6	7.7	8.7	9.6	10.5	11.4	12.2
12	-4.5	-2.6	-1.0	0.4	1.9	3.2	4.5	5.7	6.7	7.7	8.7	9.6	10.4	11.2
11	-5.2	-3.4	-1.8	-0.4	1.0	2.3	3.5	4.7	5.8	6.7	7.7	8.6	9.4	10.2
10	-6.0	-4.2	-2.6	-1.2	0.1	1.4	2.6	3.7	4.8	5.8	6.7	7.6	8.4	9.2

¹⁾ Näherungsweise kann geradlinig interpoliert werden.

Abbildung 1.2:

Taupunkttemperatur ϑ_s (theta) der Luft in Abhängigkeit von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit

Die Sättigungsmenge, d.h. die relative Luftfeuchte von 100%, beträgt z.B.:

Temperatur (C)	Sättigungsmenge (g/m ³)
- 10 °C	2,14
0 °C	4,84
+ 10 °C	9,40
+ 20 °C	17,30
+ 30 °C	30,30

Abbildung 1.3: Wasserdampf-Sättigungsmenge

D.h. ein Wassergehalt von z.B. 8,65 g/m³ bei 20 °C entspricht einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 %.
Somit sind in der Luft 50 % der maximal möglichen Menge Wasser (17,30 g/m³) gelöst.

Schimmelpilzbildung

Schimmelpilzbildung ist jedoch nicht nur eine Folgeerscheinung von Tauwasserbildung. Untersuchungen zeigen, dass unter für das Pilzwachstum günstigen Bedingungen in den Poren der saugfähigen Bauteiloberflächen bereits Kapillarkondensation einsetzt.

So werden Lebensbedingungen für Schim-

melpilze bereits geschaffen, wenn noch kein frei sichtbares Tauwasser entsteht. Günstige Bedingungen sind hierbei über einen längeren Zeitraum anhaltende **Luftfeuchtigkeiten von ca. 80 %** im oberflächennahen Bereich, ruhende Luftschichten und ein geeigneter Nährboden für Schimmelpilze. Ausgehend von 50 % Raumluftfeuchtigkeit bei 20 °C erhält man diese 80 % schon bei Oberflächen-Temperaturen von 12,6 °C.

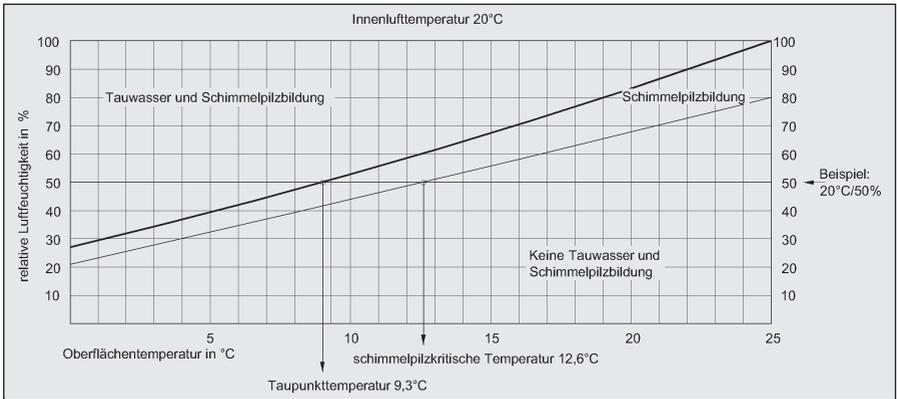


Abbildung 1.4:

Taupunkt- und schimmelpilzkritische Temperatur

Vermeidung kritischer Oberflächentemperaturen

Um Tauwasser- und Schimmelpilzbildung zu vermeiden, werden in der DIN 4108-2 Mindestanforderungen an den Wärmeschutz im Bereich von Wärmebrücken gestellt. Diese Anforderungen gelten für zu errichtende Gebäude und auch für zu sanierende Gebäude.

Demnach sind folgende Anforderungen einzuhalten:

- Anschlussausbildungen gemäß Detailbeispielen laut DIN 4108, Beiblatt 2, sind ausreichend wärmedämmend. Ein weiterer Nachweis ist nicht erforderlich.

- Für alle davon abweichenden Detailausbildungen muss der Mindestwärmeschutz nachgewiesen werden.

Zum Nachweis von abweichenden Detailausbildungen wurde der Temperaturfaktor f_{Rsi} eingeführt. Dieser wird nach DIN EN ISO 10211-2 ermittelt:

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Dabei ist

- θ_{si} = die raumseitige Oberflächentemperatur
- θ_i = die Innenlufttemperatur, 20 °C
- θ_e = die Außenlufttemperatur, -5 °C

Laut DIN 4108-2 wird als zwingende Forderung definiert:

$$f_{Rsi} \geq 0,70$$

Der Wert 0,70 ist so ausgelegt, dass sich eine Mindestoberflächentemperatur von 12,6 °C einstellt. Wird dieser Wert nicht unterschritten, kann man die Ausführung des Anschlussdetails bzgl. der Schimmelpilzbildung als unbedenklich einstufen.

Die Ermittlung der Oberflächentemperatur (θ_{si} = theta) erfolgt in der Regel mittels Isothermenberechnung und ist eine Planungsaufgabe im Vorfeld der Montage.

Fenster sind nach DIN 4108-2 davon ausgenommen. Für sie gilt DIN EN ISO 13788 (Wärme- und Feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen).

Wärmebrücken

Bauteile, in denen verschiedene Werkstoffe mit unterschiedlichen, stark variierenden Wärmedämmeigenschaften nebeneinander angeordnet sind, nennt man **stoffbedingte Wärmebrücken**.

Bauwerksteile, bei denen die kalten Flächen (außen) größer sind als die warme Fläche (innen), und es so zu einem verstärkten Wärmeabfluss kommt (z.B. in Raumecken), nennt man **geometrische Wärmebrücken**. Der Fensteranschluss ist eine Kombination beider Arten von Wärmebrücken. In der Baupraxis sollten durch geeignete Maßnahmen schädliche Wärmebrücken vermieden werden.

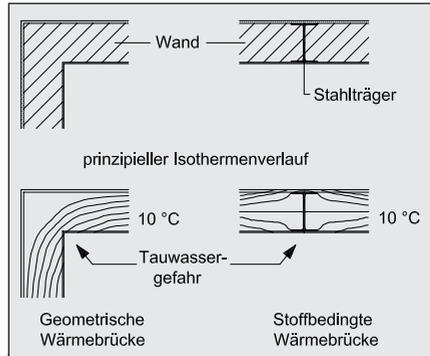


Abbildung 1.3:

Wärmebrücken

Fällt Tauwasser in Hohlräumen aus, wie z.B. in Fensterfugen, so können vor allem in den Übergangsjahreszeiten mit hoher Luftfeuchtigkeit und rasch wechselnden großen Temperaturunterschieden bleibende Bau-schäden durch Feuchtestau entstehen.

- ▶ **Anforderungen an die Anschlussausbildung:**
- niedriger U-Wert der Bauteile
 - $f_{Rsi} \geq 0,70$
 - **Luftdichtigkeit**
 - **Schlagregendichtigkeit**
 - **Wärmedämmung**

Schallschutz

Der Schallschutz besitzt im Wohnungsbau einen hohen Stellenwert, weil die eigene Wohnung dem Menschen zur Entspannung und zum Ausruhen dient, aber auch den eigenen häuslichen Bereich gegenüber der Umwelt abschirmt.

Als Schall werden mechanische Schwingungen und Wellen eines elastischen Mediums bezeichnet, insbesondere jene im Bereich des menschlichen Hörens (16 Hz – 16000 Hz). Man unterscheidet zwischen Luft- und Körperschall.

Mit der Tabelle 1.2 soll dem Leser einführend ein Gefühl gegeben werden, welcher Lärm von Menschen und Maschinen in unserer Umgebung verursacht wird.

dB (A)	Vorgang	Empfindung
20	ticken einer leisen Uhr leichtes Blätterrauschen ruhiges Zimmer nachts	sehr leise
40	nahes flüstern mittlere Wohngeräusche	ziemlich leise
60	Bürolärm Restaurant Warenhaus	mäßig laut
80	Straßenlärm bei starkem Verkehr	laut
100	Preßlufthammer Kleines Verkehrsflugzeug	laut bis unerträglich
≥120	Düsentriebwerk Raketen	laut bis unerträglich

Tabelle 1.2:

Lautstärkeskala

Wege des Schalls sind:

- die **Schallreflexion**, bei der die Schallwellen an einer Grenzfläche reflektiert und in den Raum zurückgeworfen werden,
- die **Schallabsorption**, bei der die Schallwellen von der Bauteiloberfläche geschluckt werden,
- und die **Schalltransmission**, bei der die Schallwellen durch die Grenzfläche in angrenzende Bauteile oder z. B. in den Nachbarraum übertragen werden.

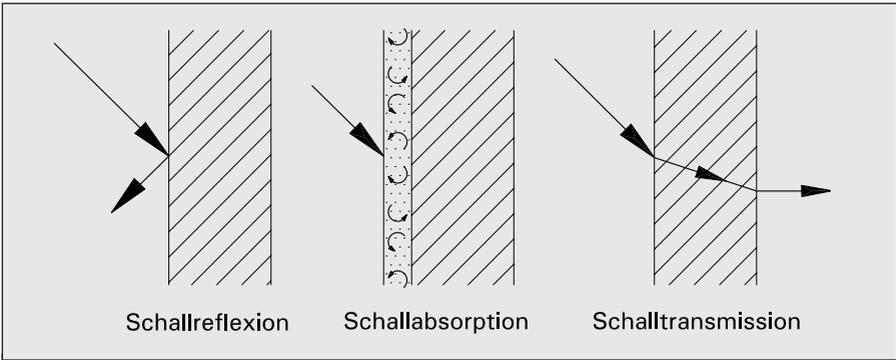
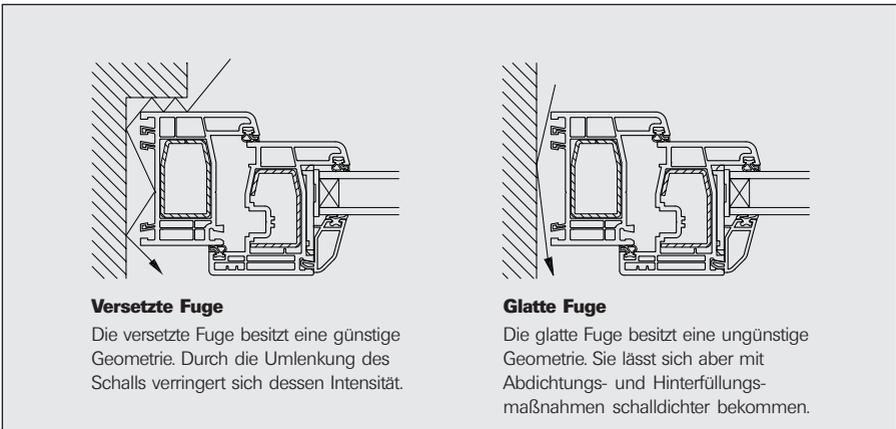


Abbildung 1.4:

Wege des Schalls

Grundsätze des Schallschutz

- Oberster Grundsatz bei der Planung und Ausführung muss sein, dass die Anschlussfuge im fertigen Zustand rundum dicht ist. (Schon eine kleine Undichtigkeit oder Fehlstelle verringert den Schallschutz dramatisch.)
- Anschlüsse mit Anschlägen sind günstiger als glatte, bzw. stumpfe Anschlüsse (Umlenkung der Schallenergie).



Versetzte Fuge

Die versetzte Fuge besitzt eine günstige Geometrie. Durch die Umlenkung des Schalls verringert sich dessen Intensität.

Glatte Fuge

Die glatte Fuge besitzt eine ungünstige Geometrie. Sie lässt sich aber mit Abdichtungs- und Hinterfüllungsmaßnahmen schalldichter bekommen.

Abbildung 1.5:

Anschlagarten und ihre Auswirkung auf die Schalldämmung

- Bei Dichtungsbändern sind die Komprimierungsgrade lt. Herstellerangaben einzuhalten, um eine wirkungsvolle Schalldämmung zu erreichen.
- Neben der Dichtigkeit wird im Fugenabschluss auch noch Masse benötigt (Putz, Deckprofile, Dichtstoffe). (Bauabdichtungsbahnen reichen als Schallschutzmaßnahme nicht aus.)
- Der Schalldruck ist an Kanten (4-fach) und in Ecken (16-fach) höher als im Vergleich zur Fläche. Deshalb muss das Schalldämmmaß der Fugen deutlich höher sein als das Schalldämmmaß der Bauteile selbst.

▶ **10dB(A) mehr oder weniger bedeuten jeweils eine Verdoppelung bzw. Halbierung der Lautstärke. Unterschiede im Bereich von 1 bis 2 dB(A) sind im Allgemeinen nicht mehr hörbar.**

geforderte resultierende Schalldämmung ($R'_{w, \text{res}}$) erreicht wird.

Das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,P}$ (= Ergebnis der Eignungsprüfung I in Prüfständen nach DIN 52 210, Teil 2) muß mindestens um das Vorhaltemaß

- 5 dB bei Türen und
- 2 dB bei Fenstern

über den, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert er. $R'_{w,R}$ (Rechenwert) liegen, lt. DIN 4109, Abschnitt 6.4.1, Pkt. b.

▶ **Das Fugenschalldämmmaß sollte stets größer sein als das Schalldämmmaß, das insgesamt erreicht werden soll.**

In Verbindung mit der DIN 4109 gibt die VDI Richtlinie 2719 unter anderem auch die Zuordnung von Fensterkonstruktionen zu Schallschutzklassen an.

Im Gegensatz zur DIN 4109 wird in der VDI Richtlinie 2719 bei der Festlegung der erforderlichen Schalldämmung der Außenwand und des Fensters von einem genauer festgelegten Innenraumpegel ausgegangen. Außerdem wird das Baugebiet, die Empfangsraumabsorption und das Frequenzspektrum des Außenlärms berücksichtigt. Dies ist besonders für Situationen an innerstädtischen Straßen sowie an Verkehrsflughäfen von Bedeutung, da hier Zuschläge von 6 dB wegen des hohen Anteils von tieffrequenterem Lärm gemacht werden.

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Das Grundprinzip der baugesetzlichen Regelung in der DIN 4109 ist, dass die Anforderungswerte von dem fertig eingebauten Bauteil erfüllt werden. Der Anschlussfugenausbildung und -abdichtung kommt deshalb bei der Planung und Ausführung von Schallschutzfenstern ein besonders hoher Stellenwert zu.

Die Auswahl der Einzelbauteile (Außenwände, Fenster, Rolladenkästen) und deren Abdichtung muss nun so erfolgen, dass die

DIN 4109-Schallschutz im Hochbau

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumarten erf. $R'_{w, \text{res}}$ des Außenbauteils in dB		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹⁾ und ähnliches
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	²⁾	50	45
VII	> 80	²⁾	²⁾	50

Tabelle 1.3:

Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen

¹⁾ An Außenbauteilen von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

VDI-Richtlinie 2719

Schallschutzklasse	Bewertetes Schalldämmmaß R'_w des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters, gemessen nach DIN 52 210 Teil 5 in dB	Erforderliches bewertete Schalldämmmaß R_w des im Prüfstand (P-F) nach DIN 52 210 Teil 2 eingebauten funktionsfähigen Fensters in dB
1	25 bis 29	≥ 27
2	30 bis 34	≥ 32
3	35 bis 39	≥ 37
4	40 bis 44	≥ 42
5	45 bis 49	≥ 47
6	≥ 50	≥ 52

Tabelle 1.4:

Schallschutzklassen von Fenstern

Anschlussausbildung unter Berücksichtigung der Schallschutzklasse

Anschlussausbildung und Abdichtung

In den Tabellen 1.5a - 1.5d auf den folgenden Seiten erhalten Sie einige Hinweise, worauf bei der Anschlussausbildung und Abdichtung von Schallschutzfenstern besonders zu achten ist.

Erläuterungen zu Tabellen 1.5a – 1.5d

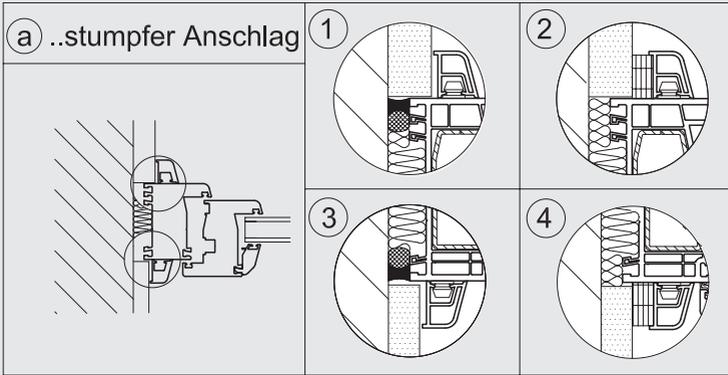
- Bei der Auswahl eines Abdichtungssystems müssen neben den Anforderungen an die Schalldämmung jeweils auch die Kriterien der Feuchtebelastung von innen und außen sowie der Element- und Bauteilbewegung berücksichtigt werden.
- Deckprofile an den inneren und äußeren Anschlüssen sind bei Anordnung von Dichtungsbändern erforderlich. Im Übrigen sind sie eine sinnvolle Ergänzung der Anschlusskonstruktion.
- Bei Anschlüssen mit Dämmputzen und Fassaden- bzw. Leibungsdämmungen können die Abdichtungsmaßnahmen analog geplant werden.
- Die Eignung der Abdichtungsmaterialien, die Verträglichkeiten mit den anschließenden Materialien sowie die Verarbeitungsvorschriften sind von Fall zu Fall zu klären und zu beachten.

Siehe auch Kapitel 5:
„Abdichtung und Dichtsysteme“

Tabelle 1.5:

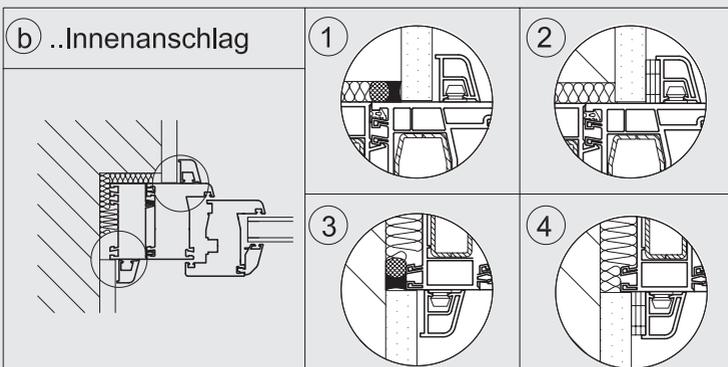
Anschlussausbildung in Abhängigkeit der geforderten Schalldämmung

a) ..stumpfer Anschlag

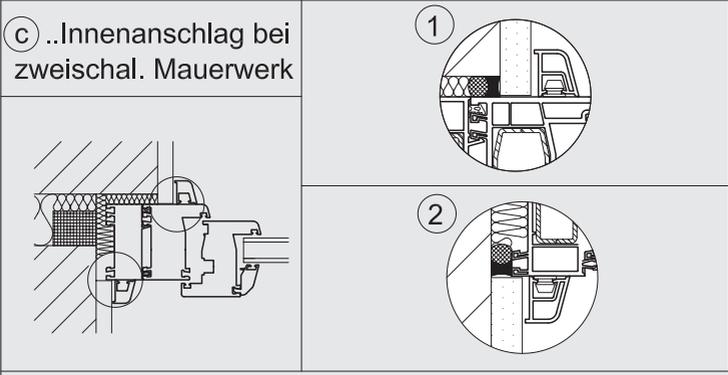


	SSK II ≤ 34 dB		SSK III ≤ 39 dB		SSK IV > 40dB	
Abdichtung:	außen	innen	außen	innen	außen	innen
	für die SSK II und die SSK III gelten die selben Abdichtungskombinationen wie für SSK IV.				1	3
					2	3
					2	4

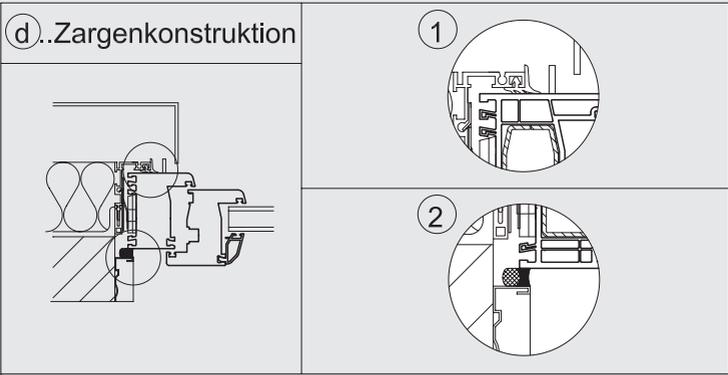
b) ..Innenanschlag



	SSK II ≤ 34 dB		SSK II ≤ 39 dB		SSK IV > 40dB	
Abdichtung:	außen	innen	außen	innen	außen	innen
	für die SSK II und die SSK III gelten die selben Abdichtungskombinationen wie für SSK IV.				1	3
					2	3
					2	4



	SSK II \leq 34 dB		SSK III \leq 39 dB		SSK IV $>$ 40dB	
Abdichtung:	außen	innen	außen	innen	außen	innen
	1	2	1	2	1	2



	SSK II \leq 34 dB		SSK III \leq 39 dB		SSK IV $>$ 40dB	
Abdichtung:	außen	innen	außen	innen	außen	innen
	1	2	1	2	1	2

Tabella 1.5:

Anschlussausbildung in Abhängigkeit der geforderten Schalldämmung

2. Prinzipien der Anschlussausbildung

Anforderungen

Beim Fenster- und Türeinbau muss die Anschlussfuge als Ort der Verbindung zwischen Mauerwerk und Fenster/Türen hohe Anforderungen erfüllen:

- **Fugendichtheit:**
alle Fugen im Rauminnen müssen, entsprechend dem jeweiligen Stand der Technik, weitgehend und dauerhaft luftundurchlässig sein. Feuchtigkeit kann auf die Anschlussfuge auf verschiedene Arten einwirken:
 - Durch Wasserdampf-Diffusion:
Als Folge eines Dampfdruckgefälles bildet sich vom Raum in das Fugeninnere ein Diffusionsstrom aus, welcher in der kalten Jahreszeit zu einem Tauwasserniederschlag im äußeren (kälteren) Bereich der Fuge führen kann.
 - Durch Feuchtigkeitsmitführung:
Bei örtlichen Undichtigkeiten des raumseitigen Fugenabschlusses kann bereits bei sehr geringen Druckunterschieden zwischen Raum- und Außenatmosphäre warme, mit Feuchtigkeit beladene Raumluft durch das Kanalsystem von Fugen strömen. Kommt dabei die Luft auf ihrem Strömungsweg mit kälteren Flächen in Berührung, so kann sie auf einen Wert unter die Taupunkttemperatur abgekühlt werden. Im Inneren der Fuge kann so in erheblichem Umfang Tauwasser entstehen.

- **Wärmedämmung:**
Vermeidung von schädlichen Wärmebrücken im Anschlussbereich.
- **Schalldämmung:**
Ausreichende Schalldämmung je nach Anforderung.
- **Kraftübertragung:**
Alle am Fenster auftretenden Kräfte müssen mit ausreichender Sicherheit in den Baukörper übertragen werden.
- **Schlagregensicherheit:**
Es darf kein Niederschlagswasser in das Gebäudeinnere und unkontrolliert in die Konstruktion eindringen.

Eine Belastung der Fuge durch die UV-Strahlung der Sonne und durch hohe Temperaturen trägt zur Alterung der äußeren Abdichtung bei, wodurch es zu Fehlstellen kommen kann. Fehlstellen in der Abdichtung, Abrisse an den Flanken oder Rissbildungen im Baustoff können zu einem Wassereintritt in die Fuge führen. Besonders problematisch sind dabei Kapillarfugen in der Größenordnung einiger Zehntel Millimeter. Windeinwirkung kann den Wassereintritt noch verstärken, da Regenwasser in Fehlstellen der äußeren Abdichtung hineingedrückt wird.

▶ **Die gestellten Anforderungen müssen auch unter den temperaturbedingten Längenänderungen der Fenster und den Formänderungen des Baukörpers erfüllt werden.**

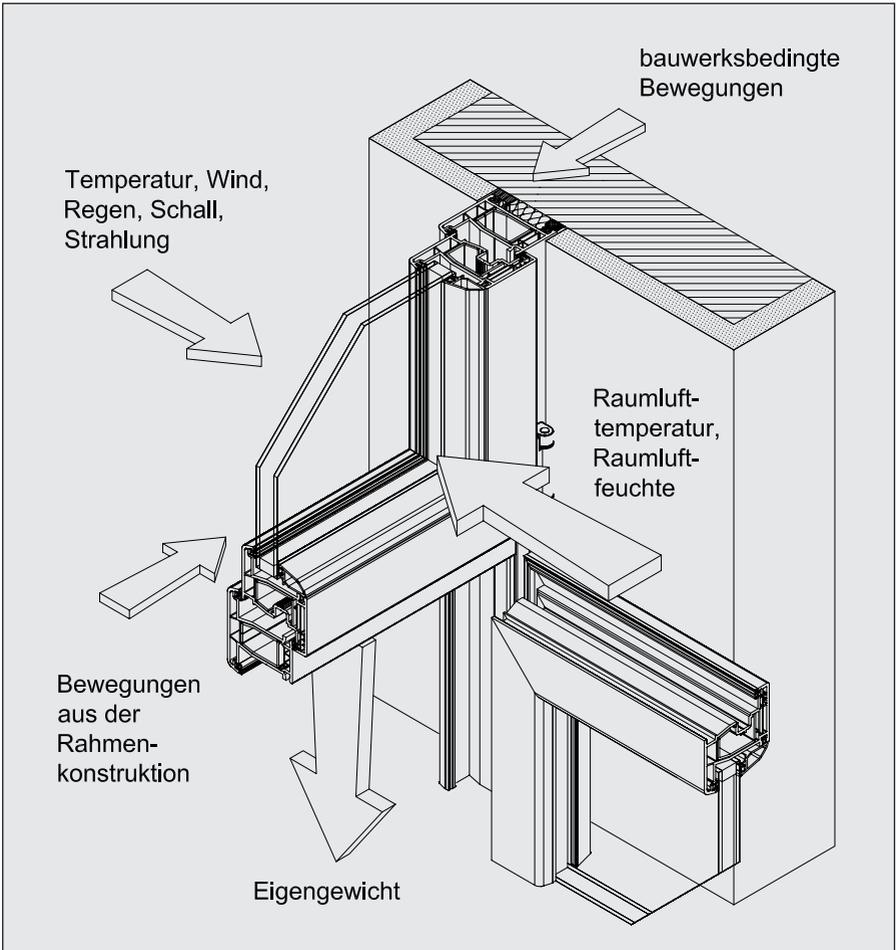


Abbildung 2.1:

Belastung auf den Anschlussbereich zwischen Fenster und Baukörper

Funktionsebenen im Anschlussbereich

Beim Fenster erhält man von innen nach außen gesehen folgende Funktionsebenen:

- Die Ebene der Trennung von Raum- und Außenklima.
- Einen Bereich, der die Funktionen des Wärme- und Schallschutzes sowie die Ableitung der auftretenden Kräfte (Befestigung) und der Abdichtung erfüllt.
- Die Ebene des Wetterschutzes.

Der Verlauf dieser Ebenen ist bei der Planung im Fenster beginnend bis in die angrenzenden Bauteile zu verfolgen. **Die Kenntnis des Verlaufes ist für den Ausführenden von größter Wichtigkeit**, um auszuschließen, dass ihre Funktion durch Feuchtehinterwanderung über benachbarte Bereiche beeinträchtigt wird.

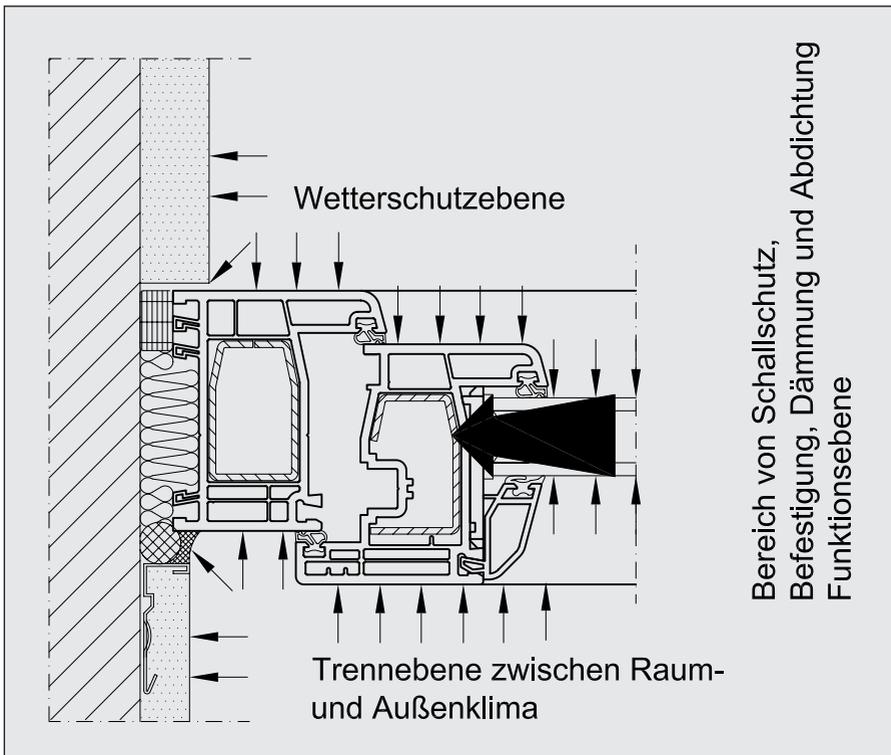


Abbildung 2.2:

Funktionsebenen im Anschlussbereich

Trennebene von Raum- und Außenklima

Bei der Trennung zwischen Raum- und Außenklima und damit zwischen der Warm- und Kaltseite ergeben sich folgende Grundsätze:

1. Die Trennung **muss** auf der Warmseite erfolgen. Wenn ein Raumklima von 20°C und 50% relativer Luftfeuchte zugrunde gelegt wird - entsprechend den Bedingungen nach DIN 4108 - liegt für dieses Raumklima die kritische Temperatur für Schimmelpilzbildung bei 12,6 °C. Bei Abkühlung unter diese Temperatur entsteht die Gefahr der Schimmelpilzbildung. Daraus folgt, dass die konstruktive Trennung der Klimate in Bereichen über 12,6°C erfolgen soll, um diese kritische Temperatur auf den raumseitigen Oberflächen und in den Fugen zu vermeiden. Die Trennung muss über die gesamte Fläche der Außenwand erkennbar sein und darf nicht unterbrochen werden.
2. Die Trennebene zwischen Warm- und Kaltseite muss dampfdiffusionsdichter sein, als die zur Kaltseite folgenden Schichten, um Tauwasser und damit Schäden zu vermeiden.
3. Die Trennebene darf durch Fugen und dergleichen nicht durchbrochen sein, wenn nicht sichergestellt ist, dass über die Fugen eindringende Feuchtigkeit schadfrei nach außen abgeführt wird.
4. Die Trennebene muss winddicht sein. Sie muss den Anforderungen von DIN 4108 Teil 2 an die Eindichtung von Fenstern in die Außenwand genügen. Sie kann dann auch die Aufgabe der Windsperre (Ebene des Wetterschutzes) übernehmen.
5. Die Einhaltung dieser Trennebenen ist „Stand der Technik“. Ist im Leistungsver-

zeichnis eine solche Ausführung nicht beschrieben, so **muss** der Ausführende den Bauherren darauf hinweisen. Der Hinweis sollte nachweisbar sein.

Um Feuchtigkeitsschäden zu vermeiden, gilt folgender Grundsatz:

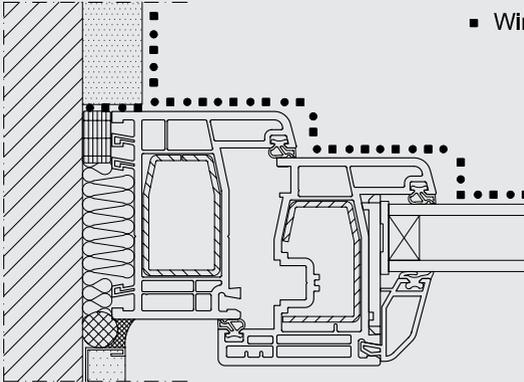
 **Das System „Fenster-Fuge-Wand“ muss innen dichter als außen sein!**

Die **Ebene des Wetterschutzes** hat zwei Funktionen:

- Die **Regensperre** hat die Aufgabe, das unkontrollierte Eindringen von Niederschlagswasser in die Konstruktion und zur Raumseite zu verhindern. Im Bereich der Regensperre muss sichergestellt werden, dass das Wasser nach außen ablaufen kann. Die Regensperre sollte möglichst weit außenseitig liegen.
- Die **Windsperre** soll verhindern, dass Niederschlagswasser durch Winddruck über die Fuge nach innen gelangt und Wind in Form von kalter Luft (Zug) ins Gebäude eindringen kann (Wärmeschutz).
- **Einstufiges Abdichtungssystem:** Regen- und Windsperre können zusammenfallen.
- **Zweistufiges Abdichtungssystem:** Regen- und Windsperre sind getrennt. Dies kann sich im Bereich der Fugen günstiger auswirken. Die Windsperre kann bis in die Ebene der Trennung von Raum und Außenklima verschoben werden.

Einstufiges Abdichtungssystem:

- Regensperre
- Windsperre



Zweistufiges Abdichtungssystem:

- Regensperre
- Windsperre

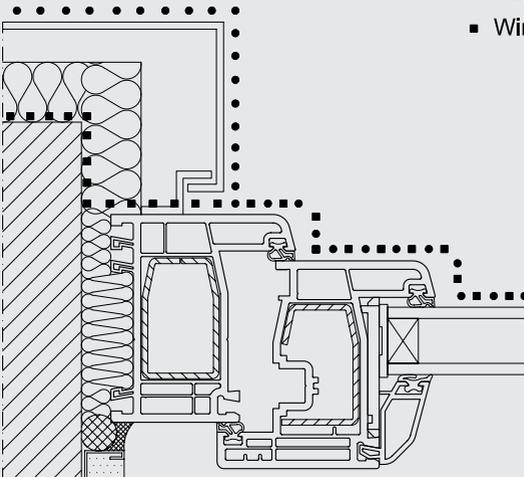


Abbildung 2.3:

Abdichtungssysteme

Temperaturverlauf im Anschlussbereich

Zur bauphysikalischen Beurteilung des Anschlussbereiches ist, außer der Untersuchung der einzelnen Funktionsebenen, auch die Kenntnis des Temperaturverlaufes in der Anschlussfuge erforderlich. Dies ist über die Berechnung der Temperaturfelder mit dem Verlauf der Isothermen möglich.

Randbedingungen nach DIN 4108, die der Isothermenberechnung (für 12,6°C Isotherme) zugrunde gelegt werden:

Außentemperatur:	- 5°C
Raumtemperatur:	+20°C
relative Raumfeuchte:	50%

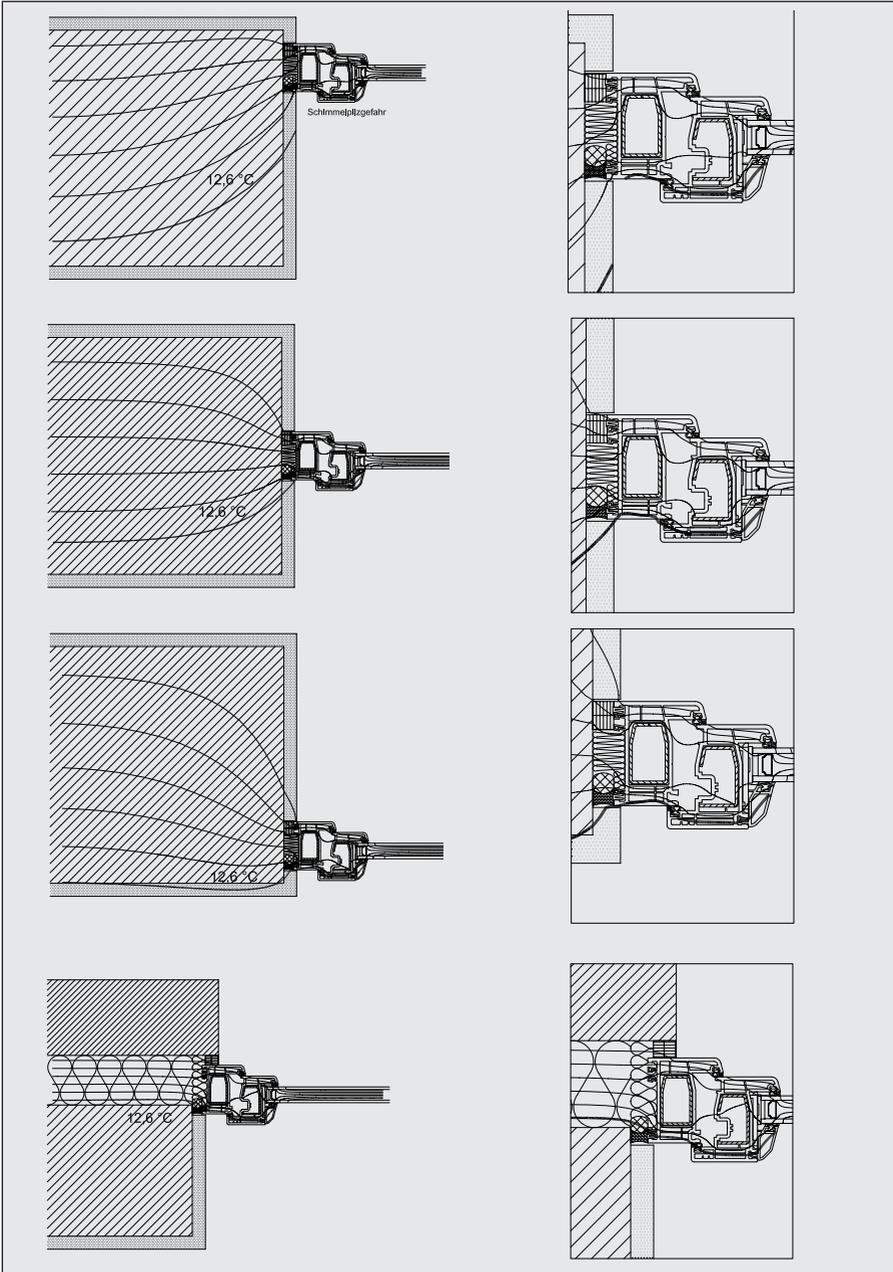
Lage des Fensters im Baukörper

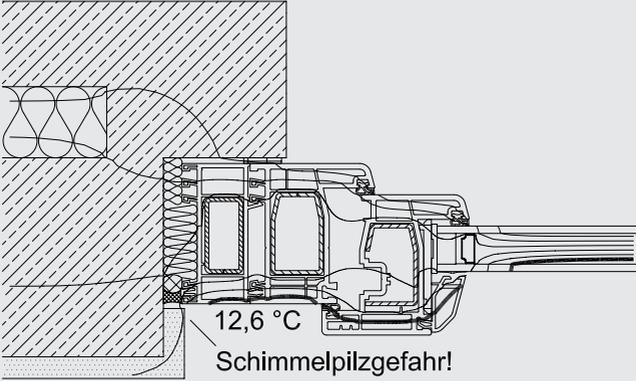
▶ ***Aus Gründen des Wärmeschutzes ist bei einschaliger Außenwand eine Einbaulage im mittleren Bereich anzustreben!***

▶ ***Bei mehrschaligem Wandaufbau ist der Fenstereinbau in der Ebene der Dämmzone am günstigsten!***

Abbildung 2.4: ▶

Isothermenverlauf bei verschiedenen Einbauebenen





In Abbildung 2.5 wird gezeigt, dass beim Anschluss mit Wärmeverbundsystem die 12,6°C Isotherme innerhalb der Konstruktion liegt und somit eine Tauwasserbildung, unter Normklima, auf der raumseitigen Oberfläche vermieden wird.

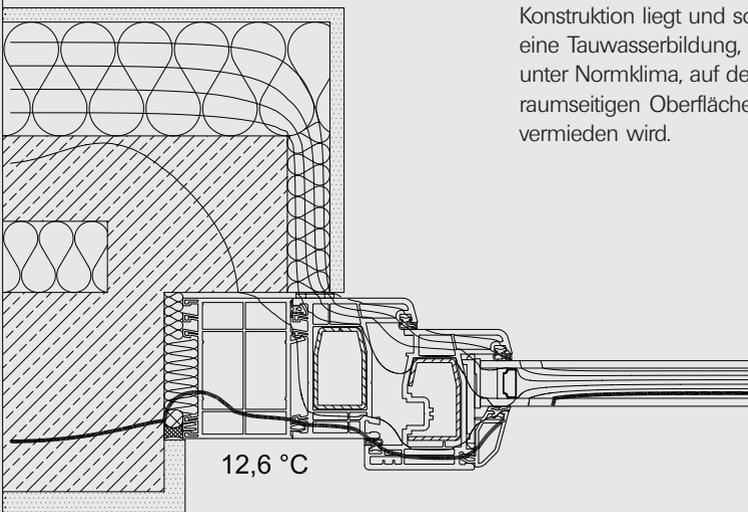


Abbildung 2.5:

Isothermenverlauf am Beispiel eines seitlichen Fensteranschlusses im Plattenbau (mit und ohne Wärmeverbundsystem)

3. Befestigung und Lastabtragung

Anforderungen

Für Fenster ergeben sich aus den Anforderungen der Landesbauordnungen, dass sie so im Baukörper zu verankern sind, dass sowohl Leben und Gesundheit von Menschen nicht gefährdet werden als auch die öffentliche Sicherheit nicht beeinträchtigt wird.

Folgende Kräfte wirken auf ein Fenster oder Fenstertür:

- senkrecht zur Fensterebene (z. B. Windlasten):
diese werden durch die Befestigungsmittel wie z. B. Laschen, Dübel, Anker und Schrauben, in das Bauwerk eingeleitet.
- in der Fensterebene (z. B. Eigenlast des Bauteils):
hier sind Tragklötze oder andere geeignete Maßnahmen zur Einleitung dieser Kräfte vorzusehen.

Das Fenster selbst darf aus dem Bauwerk **keinerlei** Beanspruchung erhalten, d. h. bei der Festlegung der Fensterabmessungen sind Bewegungen aus Fenster und Baukörper zu berücksichtigen.

Durch die Befestigung darf das Fensterelement **nicht** starr in das Bauwerk eingespannt werden. Bei den verschiedenen Befestigungsmitteln ist die erforderliche Bewegungsfreiheit gegeben, wenn die Abstände der Befestigungsmittel aus den Ecken des Rahmens ausreichend sind und

bei großen Elementen die Konstruktion so geteilt (gekoppelt) ist, dass ein Teil der Bewegung innerhalb der Konstruktion aufgenommen werden kann.

Die im Fensterbau üblichen Befestigungsmittel sind in der Regel nicht dazu geeignet, das Eigengewicht des Fensters abzutragen. Darum müssen die Fensterelemente entsprechend unterbaut werden (Tragklötze). Diese müssen aber so gestaltet sein, dass sie für nachfolgende Arbeiten nicht störend sind und auch nicht verändert oder entfernt werden können. Von daher muss der Unterbau sorgfältig vorbereitet und ausgeführt werden.

Anforderungen an Fensterwände

Bei Fensterwänden nach DIN 18 056 besteht die Forderung, dass für Konstruktion und Befestigung eine prüfbare statische Berechnung zu erstellen ist. Auch wenn der Nachweis nicht immer von den Baubehörden gefordert wird, entbindet dies nicht von der Einhaltung der Forderung nach DIN 18 056.

Fensterwände nach DIN 18056 liegen vor, wenn

- die Fläche $A \geq 9 \text{ m}^2$ und
- die kleinere Seitenlänge $l \geq 2 \text{ m}$ ist.

Ableitung der senkrecht zur Fensterebene auftretenden Kräfte

Die Befestigungsstellen müssen so festgelegt werden, dass eine einwandfreie Übertragung der auftretenden Kräfte in das Bauwerk gewährleistet ist. In der Regel gelten die Befestigungsabstände der Abbildung 3.1. In Sonderfällen können zusätzliche Befestigungen notwendig werden. Bei modernen Fertigungsanlagen ist die Lage der Bohrlöcher im Blendrahmen für Rahmen- (Durchsteck-) Dübel oft schon vorgegeben, sie sollten jedoch unseren Empfehlungen entsprechen.

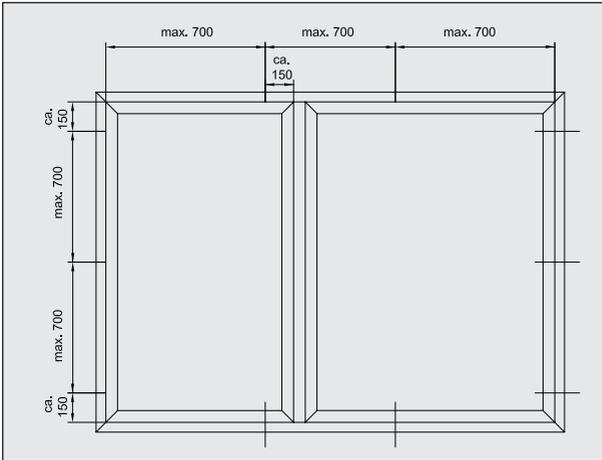


Abbildung 3.1:

Befestigungsabstände bei Kunststoffprofilen

- weiß, acryl, foliert
- Maße von Blendrahmeninnenecke

▶ **Das Einhalten dieser Abstände verhindert die Verformungen des Blendrahmens durch Verspannungen, die im Extremfall zu Rissen im Blendrahmen führen können.**

Bei mehrschaligen Außenwänden reicht, bei einer direkten Befestigung durch den Blendrahmen, der laut Hersteller erforderliche Randabstand in der Regel nicht aus. Hier sind meistens Stützkonstruktionen, wie z. B. Winkel, Zargen etc., notwendig.

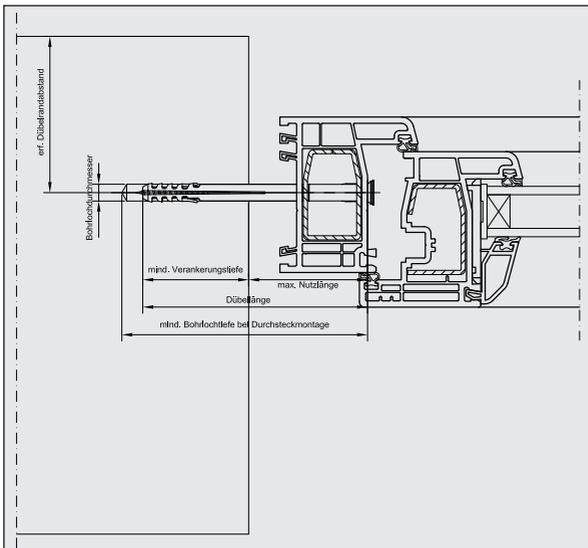


Tabelle 3.2: Wichtige Maße für die Befestigung

Bei der Befestigung im Außenbauteil ist zwingend auf den erforderlichen Randabstand der Dübelbohrungen zu achten. Er ist abhängig vom jeweiligen Baustoff und wird von dem Dübelhersteller angegeben. Das gilt auch für die Verankerungstiefe in der Wand.

Bei Montage von einbruchhemmenden Fenstern ist es außerdem erforderlich, eine druckfeste Hinterfüterung zwischen Blendrahmen und Baukörper herzustellen. Die Hinterfüterung erfolgt an den Stellen der Befestigungspunkte und im Bereich der Verriegelungspunkte.

Beim Einsatz von Einbauzargen ist bei der Befestigung zwischen Baukörper und Zarge sinngemäß zu verfahren. Es können aber auch geringere Abstände der Befestigungsstellen zwischen Zarge und Fenster erforderlich werden. In jedem Fall sind die Angaben der Zargenhersteller einzuhalten. Der Be-

wegungsausgleich zwischen Fenster und Zarge ist bei manchen Zargenkonstruktionen konstruktiv berücksichtigt, so dass die Anschlussfugen zwischen Baukörper und Zarge nahezu völlig von der Bewegungsaufnahme befreit sind.

Verschiedene Befestigungsmittel

Rahmendübel ...

werden durch Schub-, Scher- und Biegespannungen beansprucht. Deshalb sind dem Einsatz des Rahmendübels, besonders bei schweren Lasten, wegen des notwendigen Abstandes zwischen Wand und Rahmen Grenzen gesetzt. Es ist auf eine ausreichende Dimensionierung nach Angaben der Hersteller zu achten. Der Vorteil der Rahmendübel besteht darin, dass der Blendrahmen auf den Hülsen gleiten kann und somit eine Dehnungsmöglichkeit gegeben ist. Besonders haben sich Metallhülsendübel von

Ø8 bis Ø10 mm bewährt. Werden sie im unteren horizontalen Blendrahmen verwendet, muss der Dübel im Glasfalz besonders gut abgedichtet sein. Schäden durch eindringendes Wasser sind sonst sehr wahrscheinlich.

Rahmendübel sind geeignet für:

Beton, Ziegelvollsteine, Kalksandvollsteine, Hohllochziegel, Kalksandlochsteine, Hohlblocksteine, Vollbims, Gasbeton, Naturstein etc.

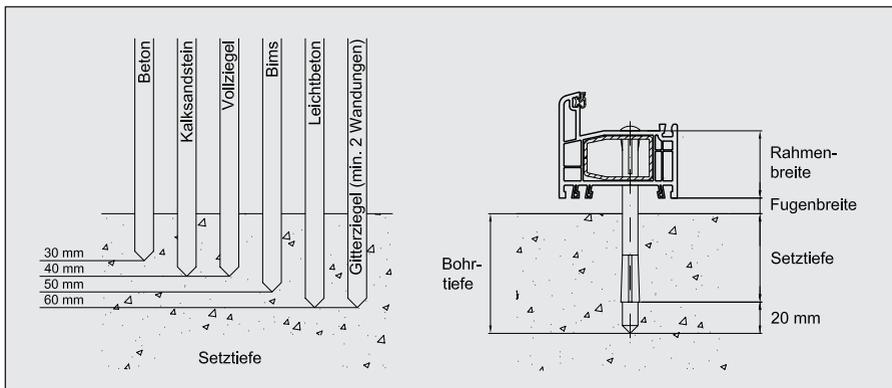


Tabelle 3.4:

Rahmendübel

Die Angaben der Hersteller sind auf jeden Fall zu beachten!

Rahmenbefestiger ...

sind Spezialschrauben, die direkt, ohne Dübel, den Blendrahmen am Mauerwerk befestigen. Sie werden wie normale Rahmendübel verarbeitet, jedoch müssen keine so großen Löcher gebohrt werden. Die Belastung der Rahmenbefestiger verhält sich wie bei Rahmendübeln. Verarbeitung und Dimensionierung sind den Angaben der Hersteller zu entnehmen. Werden sie im unteren, horizontalen Blendrahmen ver-

wendet, muss die Schraube im Glasfalz besonders gut abgedichtet sein. Schäden durch eindringendes Wasser sind sonst sehr wahrscheinlich.

Rahmenbefestiger sind geeignet für:
 Beton, Ziegelvollsteine, Kalksandsteine, Hochlochziegel (min. 2 Wandungen), Bims, Leichtbeton, Holz etc.

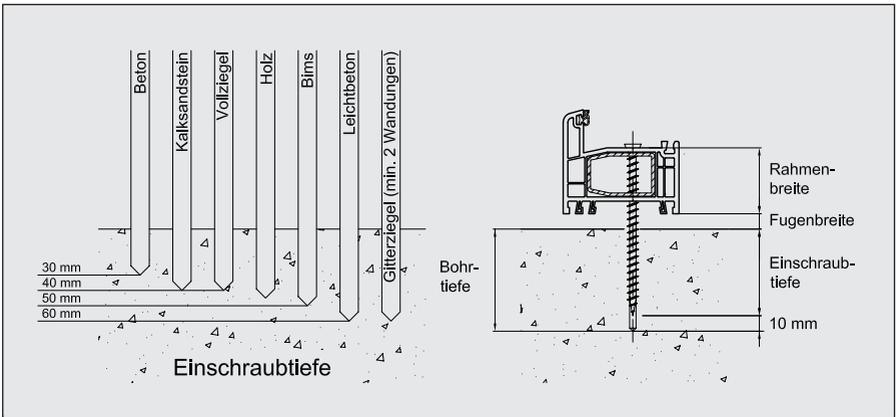


Abbildung 3.5:

Rahmenbefestiger

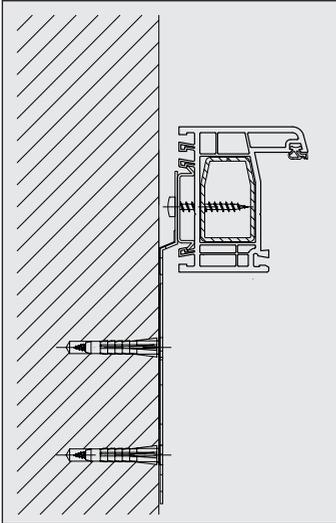
Die Angaben der Hersteller sind auf jeden Fall zu beachten!

Maueranker ...

Maueranker (auch Laschen oder Schlaudern genannt) sind relativ biegeweich. Dadurch werden die Längenbewegungen der Rahmenwerkstoffe gut aufgenommen. Der Maueranker kann nur Kräfte senkrecht zur Fensterebene aufnehmen. Der Maueranker sollte überall dort eingesetzt werden, wo der Randabstand bei Rahmendübeln zu gering

ausfallen würde oder die Abdichtung der Dübel im Glasfalz (nur unten) nicht gewährleistet ist.

Die von GEALAN angebotenen Maueranker eignen sich besonders, da sie genau in den Blendrahmenrücken passen und vielfältige Anwendungs- und Befestigungsmöglichkeiten bieten.



Angaben zum GEALAN-Maueranker:

Der Befestigungsschenkel ist am Einrastfuß drehbar angebracht und kann für jede Einbausituation passend verdreht werden. Er hat etliche Bohrungen und ein Langloch, um die Befestigung am Baukörper in der gewünschten Position zu ermöglichen. Der Maueranker kann je nach Bedarf gekröpft werden.

Montageablauf:

Der Maueranker wird mit einer Kralle schräg in den Blendrahmenrücken eingelegt und zum Blendrahmen hin gedrückt, bis sich die zweite Kralle sicher verhak hat. Zusätzlich ist der Fuß mit einer Schraube am Blendrahmen zu befestigen. Jetzt kann der Schenkel verdreht, gekröpft und das Fenster eingesetzt werden. Die Maueranker werden mit geeigneten Schrauben und Dübeln mit dem Baukörper verbunden.

Abbildung 3.6: Maueranker

Verankerungen ...

wie Stahlwinkel, -rohre, etc. können große Lasten aufnehmen. Bei Fassadenkonstruktionen und anderen schweren Lasten finden sie Verwendung. Ihre Zug- und Scherbelastung wird statisch berechnet.

Ableitung der Kräfte in Fensterebene

Die Ableitung der Kräfte in der Fensterebene erfolgt über Tragklötze, oder, bei mehrschaligen Wandaufbauten, bei denen das Fensterelement in der Dämmzone sitzt, mit Metallwinkeln oder Konsolen.

Diese Klötze oder andere konstruktive Maßnahmen sind so anzuordnen, dass eine Einspannung des Rahmens vermieden wird. Die Längenänderung der Blendrahmenprofile

dürfen nicht so behindert werden, dass Schäden auftreten.

Die Lage der Tragklötze am Fensterelement in der Wandöffnung ist in Anlehnung an die Verglasung der Scheiben im Fensterrahmen durchzuführen, da auch dort eine Einspannung des Glases im Rahmen vermieden werden muss (siehe Abschnitt „Verklotzung“).

Toleranzen bei der Fenstermontage

Das Fensterelement ist waagrecht, lotrecht und fluchtgerecht zu montieren, jedoch ist die Toleranz der Wasserwaage zu berücksichtigen.

Die lotrechte und horizontale Maßabweichung darf bis 3 m Elementlänge +/- 1,5 mm pro Meter, jedoch höchstens 3 mm im Gesamtmaß betragen. Dies entspricht der

Maßtoleranz einer Wasserwaage.

Die Funktion und das Erscheinungsbild dürfen nicht beeinträchtigt sein.

Quelle: Technische Richtlinien des Instituts des Glaserhandwerks für Verglasungstechnik und Fensterbau, Hadamar Handbuch Nr 20 2002/6, S. 25/26, Einbau von Fenstern und Fenstertüren mit Anwendungsbeispielen.

Vor dem Einbau

- Aufmaßvergleich
- Sind alle Fenster ordnungsgemäß geliefert? DIN 18 201 Maßtoleranzen im Bauwesen; Begriffe, Grundsätze, Anwendungen, Prüfung
- Steht das richtige Fenster bei der passenden Leibung bereit?
- Ist die Leibung aufnahmebereit oder muss nachgearbeitet werden? DIN 18 202 Toleranzen im Hochbau (Bauwerke)
- Sind die vereinbarten Toleranzen eingehalten worden? DIN 18 203 Teil 1
- Sind die Bauwerksteile vom Auftraggeber freigegeben? Toleranzen im Hochbau (Vorgefertigte Teile aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton)

Falls keine besonderen Vereinbarungen vorliegen, gelten für Wandöffnungen die Toleranzen nach:

Für Wandöffnungen ergeben sich nach DIN 18 202 die in Tabelle 3.1 angegebenen zulässigen Abmaße. Falls wegen Überschreitung der Toleranzmaße oder Abweichungen von der angegebenen Bausituation Änderungs- oder Zusatzmaßnahmen erforderlich sind, müssen diese vor Montagebeginn vereinbart werden.

Bezug	Grenzabmaße in mm bei Nennmaßen in m	
	bis 3	über 3 bis 6
Öffnungen z.B. für Fenster, Türen, Einbauelemente	± 12	± 16
Öffnungen wie vor, jedoch mit oberflächenfertigen Leibungen	± 10	± 12

Tabelle 3.1:

Grenzabmaße nach DIN 18 202

Einsetzen und Fixieren

- Ist die Mindestfugenbreite garantiert?
- Ist Platz für Trag- und Distanzklötze?
- Sitzt das Fenster waagrecht, lotrecht und fluchtgerecht?
- Bei zu großen Fugen, die Unterfütterungsmaßnahmen erfordern, muss eine schriftliche Vereinbarung mit dem Bauherren erfolgen.

▶ Ist die Mindestfugenbreite nicht rundum gesichert, darf nicht mit dem Einbau begonnen werden.

Werkstoff der Fensterprofile	Fugenausbildung bei Elementlängen bis ...						
	1,5 m	2,5 m	3,5 m	4,5 m	2,5 m	3,5 m	4,5 m
PVC hart (weiß)	10	15	20	25	10	10	15
PVC hart und PMMA (farbig coextrudiert)	8	8	10	10	8	8	8
Holzstruktur	15	20	25	30	10	15	20
	8	10	10	12	8	8	8

Die max. Dehnmöglichkeit der in der Fuge verwendeten Dichtstoffe ist mit dem Dichtstoffhersteller zu klären, um das Abreißen der Dichtstoffe zu vermeiden.

Tabelle 3.2:

Mindestfugenbreiten

Temperaturbedingte Längenänderungen der Profile:

- PVC hart (weiß): 1,6 mm/m
- PVC hart und PMMA (farbig): 2,4 mm/m

Verklotung

- Um welchen Fenstertyp handelt es sich? (Funktionen: Kipp-, Drehkipp-, Hebeschiebetür)
- Wo müssen die Klötze sitzen?
- Ist ausreichend Platz/Raum für die Abdichtung gewährleistet?
- Es empfiehlt sich, Tragklötze mit Befestigungselementen zu kombinieren.

Die Kräfte, die in der Fensterebene auf das Fenster wirken, müssen über Tragklötze in das Bauwerk abgeleitet werden. Diese dürfen nur auf Druck belastet werden.

Dübel, Laschen und dergleichen sind zur Lastabtragung nicht ausreichend.

Es ist auf eine ausreichende Biegesteifigkeit der Blendrahmenprofile und auf die richtige Anordnung der Tragklötze im Bereich von Rahmenecken, Pfosten und Riegeln zu achten.

Als Tragklötze können z.B. handelsübliche Verglasungsklötze oder Hartholzkeile, -plättchen aus nicht verrottbaren Werkstoffen eingesetzt werden.

Keile, die bei der Montage als Fixierhilfen zum Einsatz kommen, sind nach der Befestigung auf jeden Fall zu entfernen.

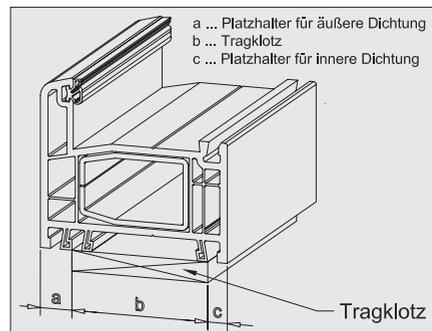
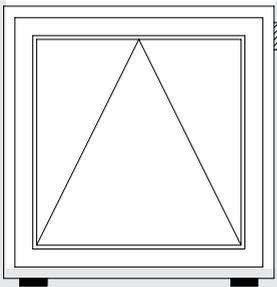


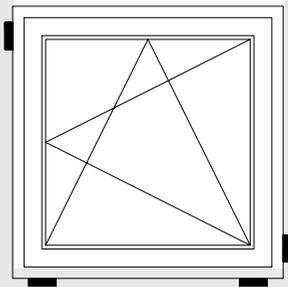
Abbildung 3.2:

Tragklotz

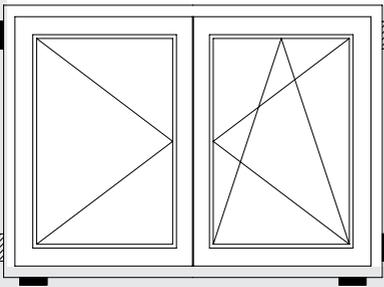
▶ *Trag- und Distanzklötze sind so anzuordnen, dass die Wärme-
dehnung der Profile nicht behindert wird.*



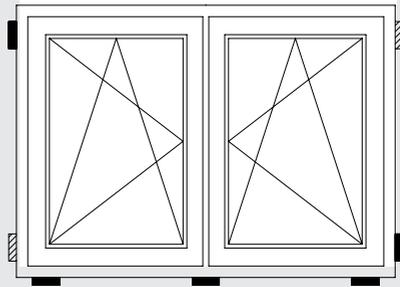
Kippfenster



Drehkippfenster



Stulpfenster D-DK



2-flg. Fenster mit Pfosten

-  Tragklotz
-  Distanzklotz
(Die Funktion von Distanzklötzen kann auch durch geeignete Befestigungsmittel übernommen werden.)

Abbildung 3.3:

Anordnung von Trag- und Distanzklötzen

Vor dem Befestigen

- Abstände der Befestigung festlegen (siehe »Befestigungsabstände«)
- Auswahl der systembezogenen Dübel, Schrauben, Laschen, Anker bezogen auf das Mauerwerk (eventuell Spezialdübel bei Hohlblock- oder Gasbeton)
- Rundum die Befestigung sichern, auch bei Rolladenkonstruktionen (evtl. durch Sonderkonstruktionen).

Sämtliche Befestigungsteile müssen mindestens korrosionsgeschützt sein. In Feuchträumen (Hallenbäder etc.) sind Befestigungsmittel aus Edelstahl zu verwenden. Bei der Dimensionierung sind die Eigenlasten wie Elementgewichte und Zusatzlasten, sowie die Verkehrslasten, wie Windlast und Zusatzlasten (Gewicht von Personen am Fenster, Stoßbelastung beim Öffnen und Schließen), zu berücksichtigen.

Beim Befestigen

▶ **Die Befestigung muß mechanisch erfolgen. Schäume, Kleber oder ähnliches sind für die Befestigung von Fenstern nicht zulässig.**

- Richtig bohren, nicht mit Schlagwerk arbeiten (außer in Beton); Bei Rahmendübeln verlängerten Bohrer verwenden → Beschädigung des Überschlags durch das Bohrfutter, eventuell Kantenschutzwinkel aus PVC verwenden;
- Bei Hochlochziegeln in der Mörtelfuge bohren (untere Befestigung);
- Tragfähigkeit und Länge der Dübel beachten;
- Zum Dübelsystem passende Schrauben, Anker, Laschen etc. verwenden;
- Bohrlöcher ausblasen;
- Es ist wichtig die von den Herstellern angegebenen Rand- und Achsabstände, in Abhängigkeit vom Baustoff, einzuhalten. Damit gewährleistet man, dass die erforderlichen Lasten mit den Befestigungsmitteln übertragen sowie Abplatzungen und Rissbildungen vermieden werden. Die bei der Montage von Fenstern und Türen verwendeten Befesti-

gungsmittel werden überwiegend durch Querkräfte beansprucht. Bei dieser Belastungsart ist in der Regel ein reines Stahlversagen (Scherbruch) nicht zu erwarten. Da man sich mit dem Befestigungsmittel in Lastrichtung auf einen Bauteilrand zubewegt, wird es mit größter Wahrscheinlichkeit zu Betonausbrüchen an den Kanten der Fensterleibung kommen, wenn die erforderlichen Randabstände nicht eingehalten sind.

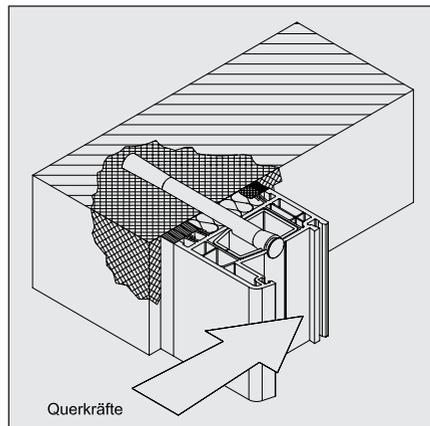


Abbildung 3.7:

Betonausbruch bei zu kleinen Randabständen

- Schrauben gleichmäßig und in Bezug auf den Rahmen spannungsfrei anziehen (Bohrschrauber und Schlaghammer mit Drehmomentbegrenzer verwenden).
- Eine Kombination von Tragklotz und Befestigungselement ist anzustreben.
- Das Einschlagen von Nägeln, auch in Spezialausführung, ist nicht zu empfehlen, da ein kontrollierter Sitz nicht gewährleistet werden kann.

Nach dem Befestigen

Nachprüfen:

- Ist der Sitz des Fensters waagrecht, lotrecht und fluchtgerecht (Toleranzen bei der Fenstermontage)?
- Sitzen alle Dübel fest?
- Ausricht- und Fixierkeile entfernen;
- Fuge säubern (Bohrreste entfernen), notfalls Fuge ausbessern;
- Funktionsprüfung des Fensters.



Holzkeile, die zum Ausrichten der Fenster eingesetzt wurden, sind keine Tragklötze und müssen nach der Befestigung der Fenster wieder entfernt werden.



Spätestens nach der Montage muss die Schutzfolie von den Profilen abgezogen werden. Zu einem späteren Zeitpunkt besteht die Gefahr, dass sie sich nicht mehr rückstandslos entfernen lässt.

4. Dämmung

Allgemeines

▶ **Die Dämmung ist eine bauphysikalische Notwendigkeit.**

Das fachgerechte Einbringen einer Schicht Wärmedämmung in die Fuge bewirkt einen Anstieg der raumseitigen Oberflächentemperatur in diesem Bereich und verringert damit die Gefahr der Tauwasserbildung sowie möglicher Schimmelbildung.

Daraus ergibt sich, dass aus feuchte- und wärmetechnischen Gründen die Fuge umlaufend ausgefüllt werden muß. In Bezug auf die Anforderungen der EnEV und DIN 4108-2 ist das vollständige Ausfüllen in der Tiefe der Fuge sinnvoll und in Verbindung mit schallschutztechnischen Anforderungen notwendig.

Das Ausfüllen der Fuge zwischen Blendrahmen und Wand ist nicht gleichzusetzen mit der Abdichtung gegen Feuchtigkeit. Mit der Dämmung werden in der Regel keine luft- und schlagregendichte Anschlüsse erreicht.

▶ **Bei fehlender Wärmedämmung ist auch bei guter Abdichtung mit Tauwasserschäden, bzw. Schimmelpilz, zu rechnen. Eine möglichst satte Fütterung der Fuge ist zusätzlich aus Gründen der Dichtigkeit und der Schalldämmung anzustreben.**

Auswahl und Eigenschaften

Als Dämmmaterial sind geeignet:

- Füllschäume;
- Mineralwolle, Glaswolle, Superfeine Glaswolle;
- selbstklebende Dämmbänder (Forderung: diese müssen imprägniert - wasserabstoßend sein)
- Spritzkork

Füllschäume dürfen nicht nachreagieren. Sie müssen mit dem Rahmenmaterial und dem Dichtstoff verträglich sein. Schäume dürfen keine giftigen Stoffe ausdünsten, bitumenhaltige Beimengungen sind nicht zulässig. Aus ökologischen Gesichtspunkten sollten nur umweltverträgliche Schäume verwendet werden. Diese sind inzwischen in ausreichendem Umfang am Markt vorhanden.

Bei Verwendung von Füllschäumen sind 2K-Schäume aufgrund ihres kontrollierten Aufschäumens vorzuziehen. Einkomponentenschäume reagieren durch die Luftfeuchtigkeit und sind nur für Fugen von max. 3 cm geeignet.

Haftflächen für nachfolgende Dichtstoffe dürfen nicht durch überquellenden Schaum verunreinigt sein.

▶ **Füllschäume dürfen nur zur Dämmung und nicht zur Befestigung dienen!**

Hinweise für die Praxis

- Vor dem Einbringen ist die Fuge von losem Material und Staub befreien.
- Bei der Verwendung von Schäumen muss die Fuge ggf. angefeuchtet werden. Nicht bei Bauteiltemperaturen unter + 5°C schäumen. Ideal sind 20°C bis 25°C. Vor zu hohen oder zu niedrigen Temperaturen schützen. Beim Schäumen auf Füllmenge achten.
- Mineralfaserdämmstoffe müssen sehr dicht gestopft werden. Bei ihrer Auswahl ist unter anderem auf die Rohdichte zu achten.

▶ Durch die Verwendung des Schaumes dürfen infolge von Nachreaktionen keine Verformungen des Rahmens eintreten.

▶ Beim Einbringen jeglichen Dämmmaterials muss darauf geachtet werden, dass die für die Abdichtung notwendige Fugenbreite und -tiefe freibleibt.

5. Abdichtung und Dichtsysteme

Vor dem Abdichten

- Prüfen der Fuge auf die richtige Fugendimension: Fugenbreite, Fugentiefe, Fugenflanken
- Sind die Haftflächen sauber?
- Sind weitere Vorarbeiten nötig?
- Stört die Verklotzung, das Dämmmaterial?
- Ist das Dichtsystem in sich verträglich und aufeinander abgestimmt?
- Entsprechen die Dichtstoffe den Anforderungen?
- Ist durch die Auswahl des Dichtstoffsystems (Primer, Dichtstoff, Glättmittel) die Verträglichkeit in Bezug auf Rahmen und Mauerwerk garantiert? (siehe folgende Aufstellung)
- Gibt es kritische Haftflächen (Natursteine, hydrophobiertes Sichtmauerwerk, Putz)?

► ***Kann ich mit den vorhandenen Materialien und der Anschlusssituation wirklich nach dem obersten Grundsatz »innen dichter als außen« vorgehen?***

Dichtungsmassen

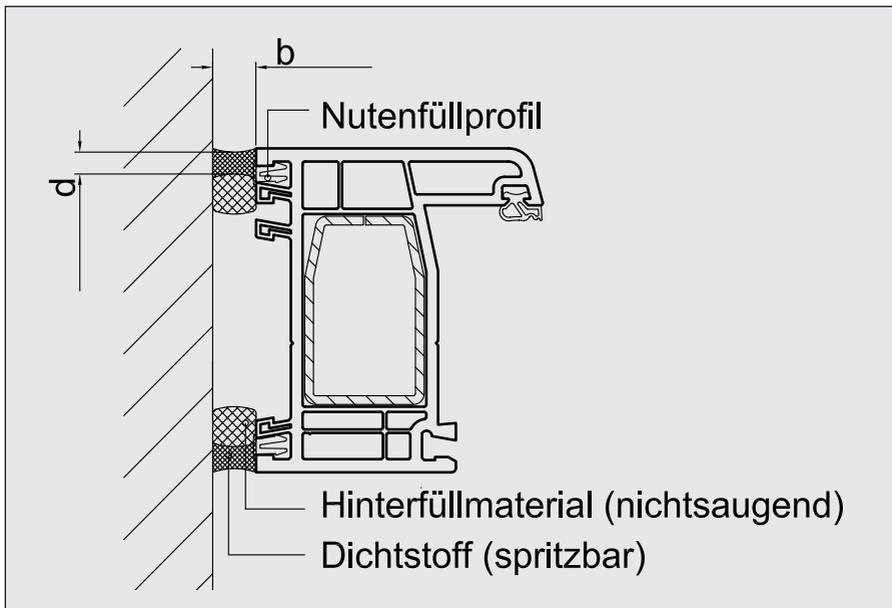


Abbildung 5.1:

Anschlussfuge zwischen Fenster und Baukörper

 **Faustregel:**

Dichtstoffdicke d entspricht der halben Fugenbreite b

Silikon-Dichtstoffe sind zur Zeit die am häufigsten verwendeten Dichtungsmassen. Es ist zu beachten, dass es neutrale, alkalische und sauer reagierende Vernetzungssysteme gibt, deren Anwendungsbereiche vom Hersteller geregelt werden.

Neutral vernetzende Silikone

(Oxim-System) zeichnen sich durch vielseitige Einsatzmöglichkeiten aus. So werden auf Glas bzw. glasierten Flächen sowie vielen Metallen und Kunststoffen mit handelsüblichen Produkten bereits gute Haftungen erzielt. Selbst auf Beton oder Naturstein bzw. auf anderen alkalisch reagierenden Baustoffen haftet dieses Vernetzungssystem ausreichend. Man sollte aber beachten, dass von den Herstellern für diese porösen Materialien fast immer ein Primer vorgeschrieben wird.

Alkalisch vernetzende Silikone

(Amin-System) haben besonders gute Hafteigenschaften auf zementgebundenen, ebenfalls alkalisch reagierenden Untergründen sowie auf den meisten Kunststoffen, die am Bau üblich sind.

Sauer vernetzende Silikone

(Acetat-System) zeigen auf Glas und glasierten Flächen sowie den meisten Metallen optimale Hafteigenschaften. Bei Buntmetallen sollte man aufgrund der Korrosionsgefahr auf die Verwendung dieses Vernetzungssystems verzichten.

Die Tabelle 5.1 gibt Auskunft über das Haftverhalten von Dichtungsmassen verschiedener Hersteller auf PVC und die Verträglichkeit mit GEALAN-Acrylcolor.

Hersteller/ Produkt	Spannungsrisssgefahr in der Acrylschicht	Haftung auf PVC (ohne Primer)	Haftung auf PMMA (ohne Primer)
Chemiefac Facon NA Silicon weiss	nein	gut	sehr gut
Deflex Silicon N weiss	nein	schlecht	sehr gut
Deflex Silicon E transparent	nein	schlecht	sehr gut
Deflex Pur-Solo Konstruktionskleber 1-K	nein	schlecht	sehr gut
Deflex Acryl weiss	nein	befriedigend	schlecht
Forbo Erfurt Silikondichtstoff 830 grau	nein	schlecht	schlecht
Formflex Silikon Bau transparent	nein	gut	sehr gut
Formflex Acryl weiss	nein	sehr gut	gut
Hanno Silikon SO transparent	nein	gut	gut
Hanno Silikon SR transparent	nein	schlecht	schlecht
Henkel Sista Acryl F139 weiss	nein	gut	gut
OTTO SEAL S 110 Vitroflex-N schwarz	ja	sehr gut	sehr gut
OTTO SEAL S 110 Vitroflex-N grau	ja	sehr gut	sehr gut
PCI Silicoferm S transparent	nein	schlecht	schlecht
PCI Silikon N transparent	nein	befriedigend	schlecht
PCI Silikon E transparent	nein	schlecht	schlecht
Perennator FA 101 Silikon grau	nein	schlecht	schlecht
Sikaflex Pro 1 FC grau	ja	schlecht	schlecht
Soudal Soudaseal Hybrid weiss	nein	gut	gut
Soudal Acryrub Acryl weiss	nein	gut	befriedigend
Soudal Silirub2 Oxime neutral transparent	nein	sehr gut	sehr gut
Würth Panel seal transparent	nein	schlecht	schlecht
Würth Silikon Acetat transparent	nein	befriedigend	schlecht
Würth Silikon neutral plus transparent	nein	schlecht	sehr gut
Würth Silikon Glasklar transparent	nein	gut	befriedigend
Würth Fensterbau Silikon Plus schwarz	nein	gut	gut
Würth Acryl Dichtstoff weiss	nein	gut	schlecht
Würth Silikon neutral plus weiss	nein	sehr gut	befriedigend

Tabelle 5.1:

Verträglichkeit und Haftverhalten von Dichtungsmassen



Um Gesundheitsschäden zu vermeiden, muss bei der Verarbeitung aller Silikone für eine gute Belüftung und ausreichend frische Luft am Arbeitsplatz gesorgt werden.

Die Dehnfähigkeit der Silikon-Dichtstoffe sollte mindestens 25% betragen. Mit steigender Dehnung steigen auch die Zugspannungen im Dichtstoff, die sich auf die Haftflächen übertragen. Deshalb müssen diese eine besonders gute Zugfähigkeit aufweisen.

Ein direktes Abdichten von Silikon-Dichtstoffen auf Putzflächen beeinträchtigt wegen der geringen Zugfestigkeit des Putzes den dauerhaft dichten Abschluss der Fuge. Putzabrisse sind normalerweise die Folge. Die Fuge wird undicht. Wird trotzdem gegen den Putz abgedichtet, müssen genaue Abstimmungen zwischen Dehnfähigkeit, Querkzugfestigkeit und Haftverhalten gemacht werden.

Hinweise zur Ausführung bei Verwendung von elastischen Dichtstoffen

- ① Setzen des Hinterfüllstranges; dieser muss geschlossenzellig und nicht
- wassersaugend sein, er darf beim Einbringen nicht verletzt werden; durch den Hinterfüllstrang wird die Fugentiefe und damit die Dichtstoffdicke definiert;
- (sollten Klötze in der Ebene des Hinterfüllstranges liegen, müssen diese mit einer Trennschicht zum Dichtstoff hin versehen werden);
- ② Abkleben der die Fugenflanken begrenzenden Oberflächen;
- ③ Einspritzen des Dichtmittels quer zur Fuge; (Im Blendrahmenrücken Nutenfüllprofil einsetzen, um eine größere Haftfläche zu erhalten, oder Nuten zuvor mit Silikon füllen.)
- ④ Abziehen mit Rundholz oder Spezialspachtel;
- ⑤ Glätten mit Glättmittel;
- ⑥ Entfernen der Abklebebänder.

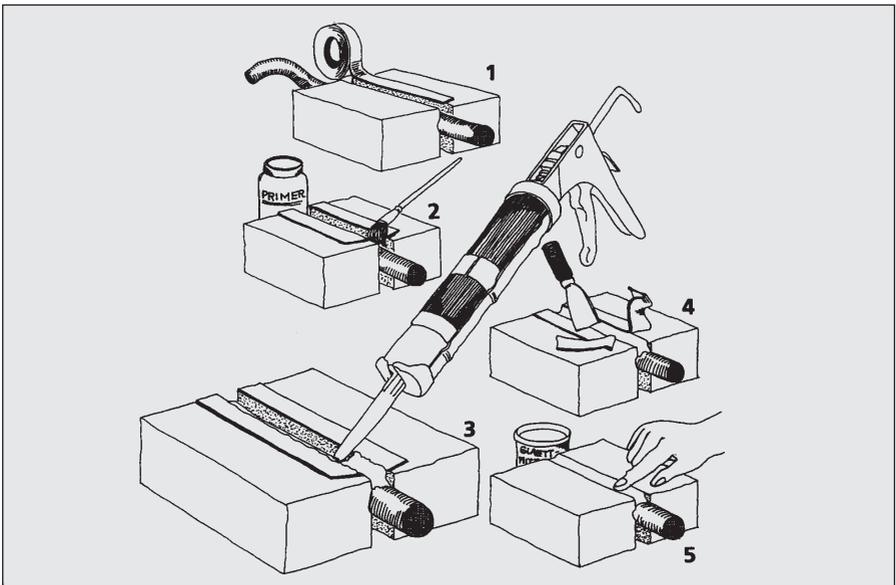


Abbildung 5.2: Reihenfolge der Verarbeitung von Dichtstoffen in einer Fuge

Achtung:

Elastische Dichtstoffe sollen in der Regel nicht überstrichen werden. Auch bei der Kennzeichnung „überstreichbar“ sollten Sie mit ihrem Dichtstoffhersteller Rücksprache halten. Randüberstriche von ca. 1 mm Breite sind problemlos.

Manche transparente Silikone neigen zum Vergilben. Den Architekten und die Bauherren benachrichtigen und die Absprache schriftlich fixieren.

Elastische Dichtstoffe sollten bei Temperaturen von 10°C bis 18°C gelagert und bei Temperaturen unter + 5°C nicht verarbeitet werden.

Dreiflankenhaftung und Dreiecksfugen dürfen bei Anschlussfugen nicht ausgeführt werden. Abrisse sind die Regel.

Dreiflankenhaftung und Dreiecksfugen dürfen bei Anschlussfugen nur ausgeführt werden, wenn sich aufgrund zu schmal dimensionierter Fugen ihre Anordnung nicht vermeiden lässt. Man muss durch die Anordnung von Hinterfüllmaterial in der Spitze des Dreiecks sicherstellen, dass sich die Haftflächen nicht in der Tiefe der Fuge treffen. Damit dieses nicht aus der Fugenecke herausfällt, sollte es in größeren Abständen mit dem vorgesehenen Dichtstoff punktförmig an der Konstruktion befestigt werden.

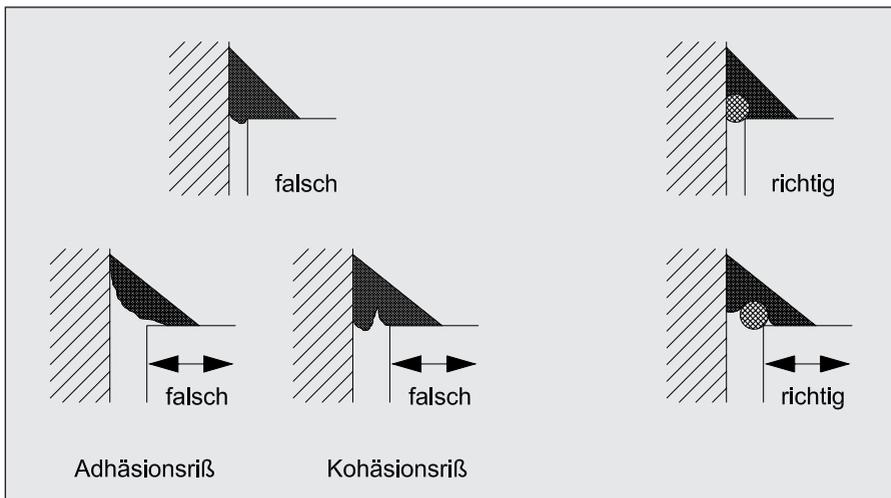


Abbildung 5.3:

Ausführung von Dreiecksfasen

Eine gut vorbereitete Abdichtungsfuge gewährleistet einen dauerhaften Schutz der Anschlussfuge.

Dichtbänder

Verträglich mit GEALAN-Acrylcolor:

Chemiefac: Due-Band u. Fac-Band

Hannowerk: Hannoband-D 150

Illbruck: Illmod 600

Henkel: TST-Alu-Fixband,
Terotech-Kontaktband,

Bituthene Dichtfolie

Würth: Dichtungsband VKP

Wichtig:

Hinsichtlich der Verträglichkeit von handelsüblichen Dichtbändern mit GEALAN-Acrylcolor-Oberflächen ist stets Rücksprache mit dem Dichtbandhersteller zu halten.

Abdichten mit Dichtbändern

Elastische, vorkomprimierte Dichtbänder wirken physikalisch durch den Anpressdruck an den Fugenflanken. Es dürfen aus Gründen des Feuchteschutzes nur imprägnierte

Dichtbänder zum Einsatz kommen.

Schlagregendichtheit und Winddichtheit hängen vom Kompressionsgrad der Bänder ab (ebenso Schalldichtheit). Der Kompressionsgrad ist mit dem Hersteller zu vereinbaren; er beträgt in der Regel 20 %.

Fugenbreite und Banddicke sind aufeinander abzustimmen, um obige Anforderungen zu erfüllen.

► Eine Faustregel besagt:

Fugenbreite = Banddicke

**Z. B. 10 mm
Fugenbreite = 10 mm Band,
dieses ist dann
mit 7-8 mm auf
der Rolle**

Spezielle Einsatzmöglichkeiten

Abdichten von Mörtelfugen bei Sichtmauerwerk (bei groben Unebenheiten über 3 bis 5 mm ist eine Vorbehandlung der Lagerfugen nötig);

Im Bereich des Putzanschlusses haben Dichtbänder einen dauerhaften Abdichtungseffekt ohne Putzabrisse;

In Verbindung mit Abdeckleisten eingesetzt ist eine schnelle, dauerhafte und dampfdiffusionsfähige Abdichtung gewährleistet.

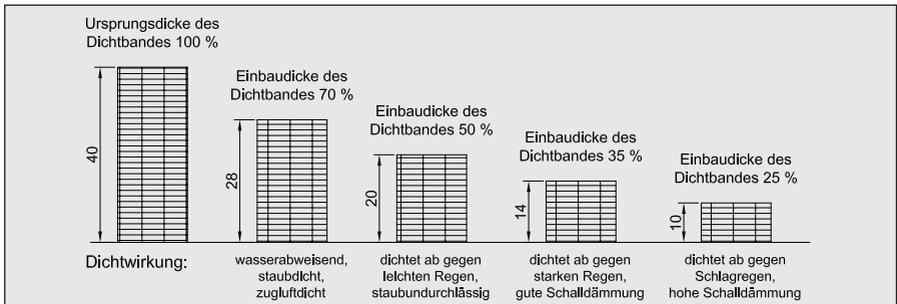


Abbildung 5.4:

Kompression eines Dichtbandes

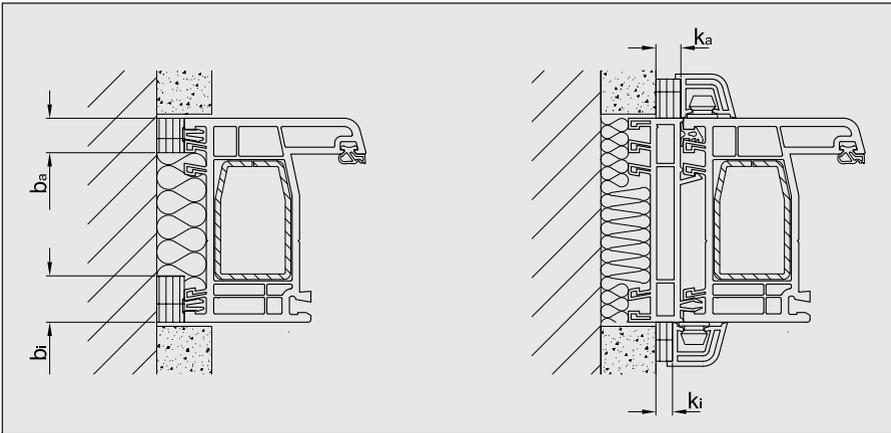


Abbildung 5.5:

Abdichtung mit Dichtbändern nach dem Prinzip »innen dichter als außen«

Hinweise zum Einbau von Dichtbändern

- Saubere und möglichst staubfreie Fugen sind Voraussetzung; ebenso weitgehend glatte Fugenflanken (im Bereich des Blendrahmenrückens GEALAN Nutenfüllprofile verwenden);
- Dichtbänder müssen zwischen 10 °C und 18 °C gelagert werden;
- Ihre Rückstellzeit d.h. die Zeitdauer, bis sie in der Fuge »aufgegangen« sind, hängt wesentlich von der Umgebungstemperatur ab; (siehe Tabelle 5.2)
- Stoßstellen möglichst exakt im rechten Winkel schneiden;
- Seite für Seite ausmessen und zuschneiden;
- Dehnungsreserven (pro 1 m 1 cm Zuschlag) auf beiden Seiten gleichmäßig verteilen;
- Mit Spachtel anpressen und schrittweise (200 mm) den Abdeckstreifen abziehen;

- Niemals in einem durchgehenden Stück um den Blendrahmen legen. Im Eckbereich immer stumpf aneinanderstoßen;
- Bänder nicht über die vorgegeben Komprimierungsgrade zusammenpressen, sonst kann die Imprägnierung austreten;
- Angefangene Rollen nach der Arbeit wieder fest verschließen.

Temperatur	Rückstellzeit von Anlieferungs- auf Nenndicke
+ 23 °C	ca. 1 Stunde
+ 15 °C	ca. 10 Stunden
+ 2 °C	ca. 200 Stunden
< 0 °C	keine Rückstellung feststellbar

Tabelle 5.2:

Rückstellverhalten von Dichtbändern

Bauabdichtungsbahnen

Bauabdichtungsbahnen erlauben eine Abdichtung, die gleichzeitig:

- einen flächigen Ausgleich der Bewegungen von Bauteilen ermöglicht,
- als Witterungssperre dient und
- gegen nichtdrückendes Wasser dauerhaft schützen kann.

Dies kann mit schweren Folien aus Polyisobutylen oder ähnlichen Materialien erzielt werden.

Bauabdichtungsbahnen spielen eine wichtige Rolle im unteren Anschlussbereich bei mehrschaligen Mauerwerken mit Kerndämmung und bei der Schwellenausbildung.

Hinweise zur Praxis

Auf die genaue Planung der Eckausbildung muss größte Sorgfalt verwendet werden. In der Praxis muss hier wannenförmig verklebt oder verschweißt werden.

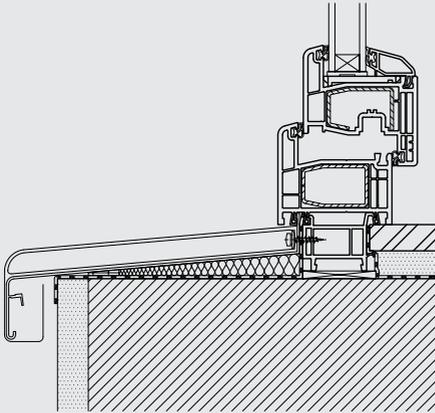
Verarbeitungsrichtlinien in Hinsicht auf Reinigung der Oberflächen, Aufbringen von Klebern, Voranstrichen etc. sind zu beachten – insbesondere die Verträglichkeit mit unserem System und den GEALAN-Acrylcolor-Oberflächen.

In Bereichen, bei denen eine feste und dichte Anlage auf Dauer sichergestellt werden muss, ist eine mechanische Sicherung vorzunehmen. Eine Kombination mit komprimierten Dichtbändern hat sich in der Praxis bewährt.

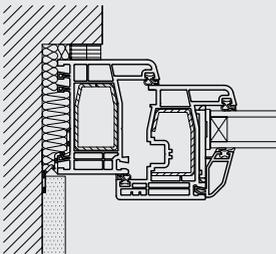
 **Der Dampfdiffusionswiderstand dieser Materialien ist so groß, dass sie als Dampfsperren zu betrachten sind.**

Geeignete Maßnahmen zum Dampfdruckausgleich, d.h. Öffnungen zur Außenseite sind unbedingt vorzusehen und ihre Realisierung am Bau ist zu überwachen (sonst können Bauschäden durch Tauwasser entstehen).

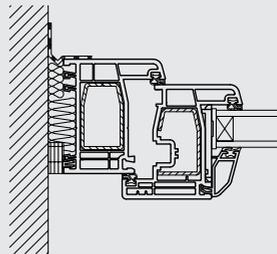
Mittlerweile sind auf dem Markt dampfsiffusionsoffene Bauabdichtungsbahnen erhältlich. Diese basieren auf dem »Gore-Tex«-Prinzip. Es müssen also keine besonderen Dampfdruckausgleichsöffnungen ausgeführt werden.



Unterer Fensteranschluß mit dampfdiffusionsdichter (innen) und dampfdiffusionsoffener (außen) Folie



Abdichtung mit dampfdiffusionsdichter Folie überputzbar



Abdichtung mit dampfdiffusionsoffener Folie vor der Montage eines Wärmedämmverbundsystems

Abbildung 5.6:

Abdichtung mit Bauabdichtungsbahnen

- 1 Diesen Bereich über die seitlichen Anschlußfugen nach oben zum Zweck des Dampfdruckausgleichs öffnen.
- 2 Abdichtung als Dampfbremse

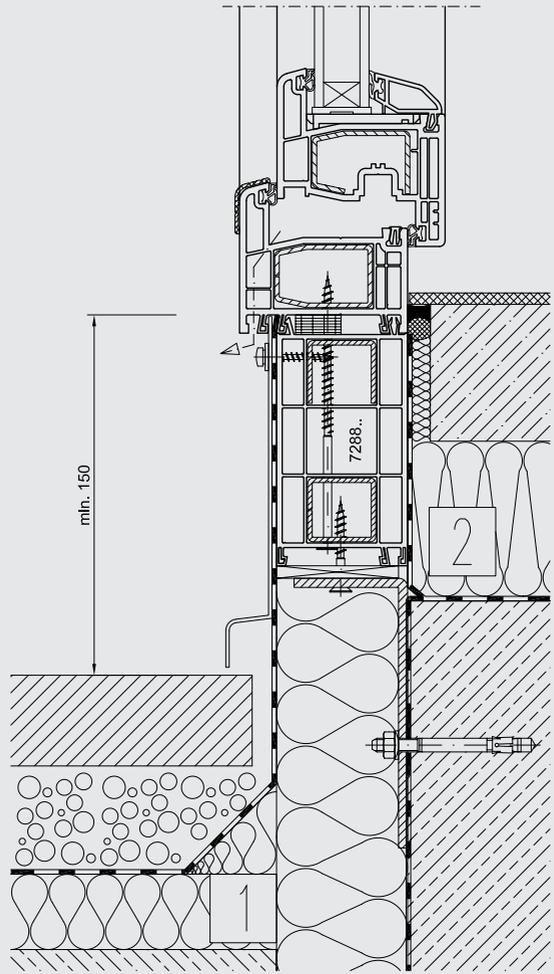


Abbildung 5.7:

Bauabdichtungsbahnen bei Schwellenausbildung (Anschlusshöhe 150 mm)

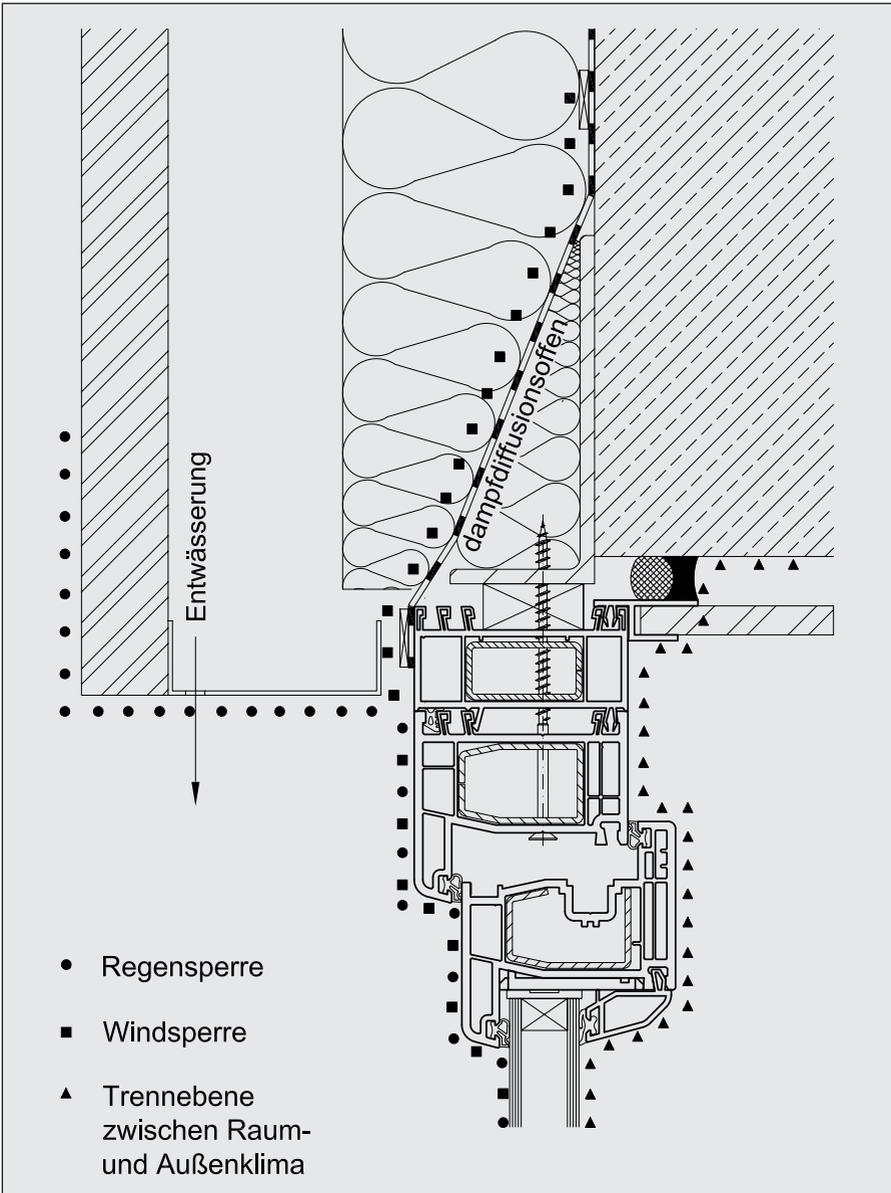


Abbildung 5.8:

Oberer Anschluss mit Bauabdichtungsbahn

Eigenschaften

Die Tabelle 5.3 zeigt die physikalischen Eigenschaften der Abdichtungsmaterialien auf. Diese spezifischen Eigenschaften können sich nur bei richtiger Ausführung der Fugenabdichtung entfalten. Die Angaben der Dichtstoffhersteller sind unbedingt zu beachten.

Abdichtung Belastung	Dichtstoff	vorkompr. Dichtband	Bauabdichtungsbahn	Konstruktionsmaßnahmen
Dampfbremse	++	+	++	--
Regensperre	++	+	++	+
Windsperre	++	+	++	--
Schallschutz	++	+	-	-
Wärme-Feuchteschutz	++	+	++	--

Tabelle 5.3:

Eigenschaften der Abdichtungsmaterialien

- ++ sehr gut
- + gut
- weniger geeignet
- ungeeignet

Verträglichkeit zur Haftfläche

Haftfläche	Elastische* Dichtstoffe	Vorkom- primierte** Dichtbänder	Bauab- dichtungs- bahnen***
Holz unbehandelt	+	+	+
Holz deck. Beschichtung (mit Lösungsmitteln)	o	+	o
Holz deck. Beschichtung (wasserverdünbar)	o	+	o
Holz Lasur (mit Lösungsmittel)	o	+	o
Holz Lasur (wasserverdünbar)	o	+	o
Alu anod. Axidiert	+	+	+
Alu farbbeschichtet	o	+	o
Alu walzblank	+	+	o
Stahl feuerverzinkt	+	+	+
Stahl spritzverzinkt	+	+	+
Stahl deck. Beschichtung	o	+	o
PVC hart	o	+	+
PVC mit PMMA (Acrylcolor)	o	o	o
PVC Holzstrukturfolie	o	+	+
Beton unbehandelt	+	+	+
Beton hydrophobiert	-	+	+
Beton Disp.-Anstrich	o	+	o
Sichtmauerwerk (Klinker)	+	+	+
Sichtmauerwerk (hydrophobiert)	-	+	+
Rohmauerwerk (Ziegel)	+	+	+
Fiesen (Keramik)	+	+	+
Bims (Leichtbeton + Bimszuschlag)	+	+	+
Natursteine	-	+	+
Natursteine poliert	-	+	+
Gasbeton unbehandelt	+	+	+
Gasbeton Disp.-Beschichtung	o	+	o
Putze (untersch. Oberfl. + Materialien)	-	+	-

Tabelle 5.4:

Verträglichkeit von Abdichtungsmaterialien zur Haftfläche

* Zur Sicherstellung der Verträglichkeit dürfen für Anschlussfugen nur Dichtstoffe auf der Basis Acryl-Dispersion, Polyurethan, Polysulfid und neutrale Silikone verwendet werden.

** Sicherstellen einer bestimmten Oberflächenrauigkeit ca. ≤ 3 mm

*** id.R. wird eine mechanische Sicherung zum Untergrund vorgeschrieben.

+ Verträglichkeit zur Haftfläche gegeben

o Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich

- bedingt geeignet bzw. Haftprüfungen durchführen

6. Putzanschlüsse und Wandverkleidungen

Allgemeine Hinweise

Beim Aufmass, spätestens aber beim Fenstereinbau ist der Zustand des Putzes zu prüfen durch:

1. Abklopfen (hohl liegender Putz)
2. Abreiben (Ausbrechen von Zuschlagkörnern)
3. Kratzprobe (Putzfestigkeit)

Die DIN 18540 fordert in Abschnitt 5, dass Bauteile aus Mauerwerk an den Fugenflanken vollfugig herzustellen und Mauersteinfugen bündig abzustreichen sind. Des Weiteren sind in Abschnitt 6 die geforderten Oberflächenbeschaffenheiten der Bauteile im Fugenbereich beschrieben.

Die ATV-DIN 18330 „Mauerarbeiten“ erwähnt unter 0.2.17. und unter 0.2.20., dass Unebenheiten im Laibungsbereich, die keine fachgerechte Abdichtung zulassen, durch einen Glattstrich mit Zementmörtel auszugleichen sind. Dies wird auch in der DIN 4108-7:2001-08 indirekt dadurch gefordert, dass alle dargestellten Beispiele über einen Glattstrich verfügen.

Bei Verwendung von Ausbesserungsputzen (Werkmörteln)

- Der Putzgrund muss gründlich vorgemästet werden.
- Eine Grundierung aus dem Baufachhandel wird als Haftbrücke zwischen neuem Putz und vorhandenem Mauerwerk oder vorhandenem Putz empfohlen.
- Ausbesserungsputz und Originalputz sollen von der Oberflächenstruktur möglichst ähnlich erscheinen. Wesentlich hängt das von der Korngröße des Putzes ab.
- Frisch aufgetragener Werkmörtel muss bei warmem, windigem und trockenem Wetter unbedingt feucht gehalten werden, um Schwindrisse zu vermeiden. Eine Verarbeitung unter +5 °C ist zu vermeiden.

**Die Putz- Mörtelgruppen sind zu beachten.
Gipsputze u.ä. dürfen nicht im Außenbereich eingesetzt werden.**

Der Putzgrund muss fest, rost- und staubfrei, fett- und ölfrei und gleichmäßig saugend sein.

Problematik Putzanschluß

Putze weisen zwar relativ hohe Druckfestigkeiten auf, zeigen aber nur geringe bis sehr geringe Zug- und Haftzugfestigkeitswerte.

▶ **Putz darf nicht direkt am Blendrahmen anhaften, da er dessen Verformungen nicht mitmachen kann. Beim Putz dürfen nur Dichtstoffe verwendet werden, die bei 25% Dehnung $\leq 0,2 \text{ N/mm}^2$ Spannung aufweisen, da sonst die Gefahr des Putzabrisses besteht. Fragen Sie Ihren Dichtstoffhersteller, ob er für seine spritzfähigen Dichtstoffe diese Garantie übernimmt.**

Empfehlungen

- Die Verwendung von Putzabschlussleisten im Innenbereich und Außenbereich mit anschließender Versiegelung der Fuge;
- Die Verwendung von elastischen, komprimierten Abdichtbändern (mit oder ohne Deckleisten);
- Planung und Einbau von Zargen.

Problematik Wandverkleidung

Bei Fassaden mit vorgehängten Natursteinverkleidungen besteht immer die Gefahr, dass der poröse Stein durch Auswanderung Spuren der verwendeten Dichtstoffe aufnimmt. Die Folgen sind nicht mehr entfernbare Verfärbungen und sogar Strukturänderungen der Oberfläche.

Empfehlungen

Hier muss schon im Stadium der Planung entschieden werden:

- Ist eine Abdichtung überhaupt notwendig?

Wenn ja:

- ist sie verträglich?

Mit Dichtbändern wurden hier gute Ergebnisse erzielt.

7. Spezielle Anschlussprobleme

In diesem Abschnitt des Montagehandbuchs wird die Ausführung von „Problemzonen“ näher erläutert, auf die beim Einbau der Fenster besonders geachtet werden muss. Die abgebildeten Detailzeichnungen stellen dabei nur einen geringen Teil der am Bau möglichen Baukörperanschlüsse dar. Bei der Planung von nicht erläuterten

Einbausituationen sollte in erster Linie auf die Umsetzung der im Kapitel 2 „Prinzipien der Anschlussausbildung“ erläuterten Trennung der drei Ebenen (Ebene der Trennung von Raum- und Außenklima, Funktionsbereich, Wetterschutzebene) geachtet werden. Nur so kann man Schäden im Anschlussbereich verhindern.

Außenfensterbänke

Allgemeine Anforderungen

- Die Neigung sollte 5° nicht unterschreiten.
- Der Fassadenüberstand soll ca. 30 mm bis 40 mm betragen. Er darf 20 mm nicht unterschreiten.
- Fensterbänke müssen am Blendrahmen ausreichend befestigt und gegen Niederschlag, bzw. Schlagregen abgedichtet werden.
- Bei mehrschaligem Wandaufbau ist die Abdichtung und Dämmung der Fensterbank sorgfältig zu planen.
- Entdröhnungsmaßnahmen sollten obligatorisch sein. Das Antidröhnmaterial muss mindestens der Brandschutzklasse B2 entsprechen. Es wird auf die Unterseite der Fensterbank aufgebracht.
- Zusätzliche Befestigungsmaßnahmen sind bei einer Ausladung von mehr als 150 mm notwendig.
- Zusatzmaßnahmen für Schlagregenschutz bei extremer Regen- und Windbelastung.
- Dehnstöße mindestens alle 3000 mm. Die Stoßunterlappungen sind so auszuführen, dass Niederschlagswasser nach außen abgeleitet wird.
- Die seitliche Wasserführung muss gewährleistet sein
 - bei Aluminiumfensterbänken durch Aufkantung,

- bei Steinfensterbänken durch Einfräsungen von Wasserführungsrippen und Abtropfnuten,
- bei Fensterbänken mit aufgesteckten Bordstücken muss die Verbindung wasserdicht sein oder eine geeignete Abdichtung aufweisen.
- eine Ausführung als „Dichtwanne“ wird empfohlen!

Der seitliche Anschluss der Außenfensterbänke

Da bei Einzelfenstern im Regelfall die Fensterbank im unteren Anschlussbereich die Ebene des Regen- und Windschutzes darstellt, ist auch der seitliche Anschluss so auszuführen, dass die Funktionsebenen (Wetterschutz, Trennung von Raum- und Außenklima) ohne Unterbrechung über den gesamten Anschlussbereich laufen.

Die notwendige Abdichtung muss daher auch alle Eckbereiche lückenlos erfassen und die thermisch bedingten Längenänderungen ohne Schädigung des Bauwerkes (Putzabrisse) aufnehmen.

Bei direktem Anschluss an Putz haben sich vorkomprimierte Dichtbänder bewährt.

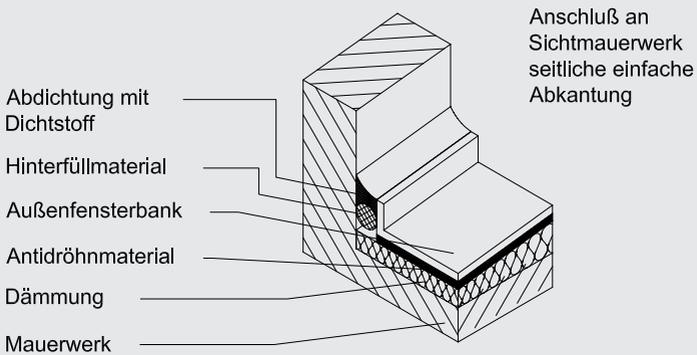
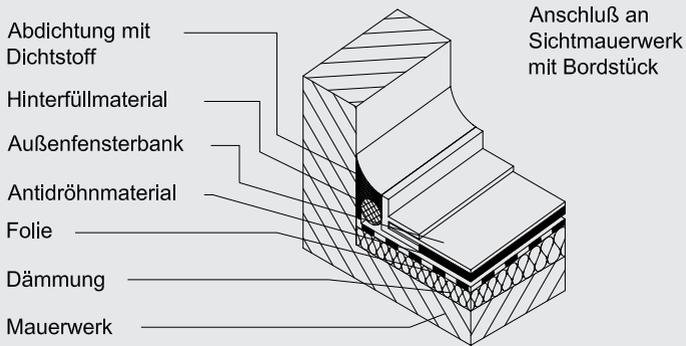
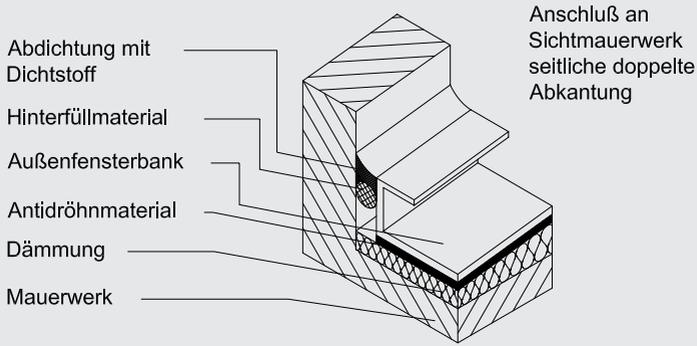


Abbildung 7.1a:

Seitliche Fensterbankanschlüsse zur Leibung

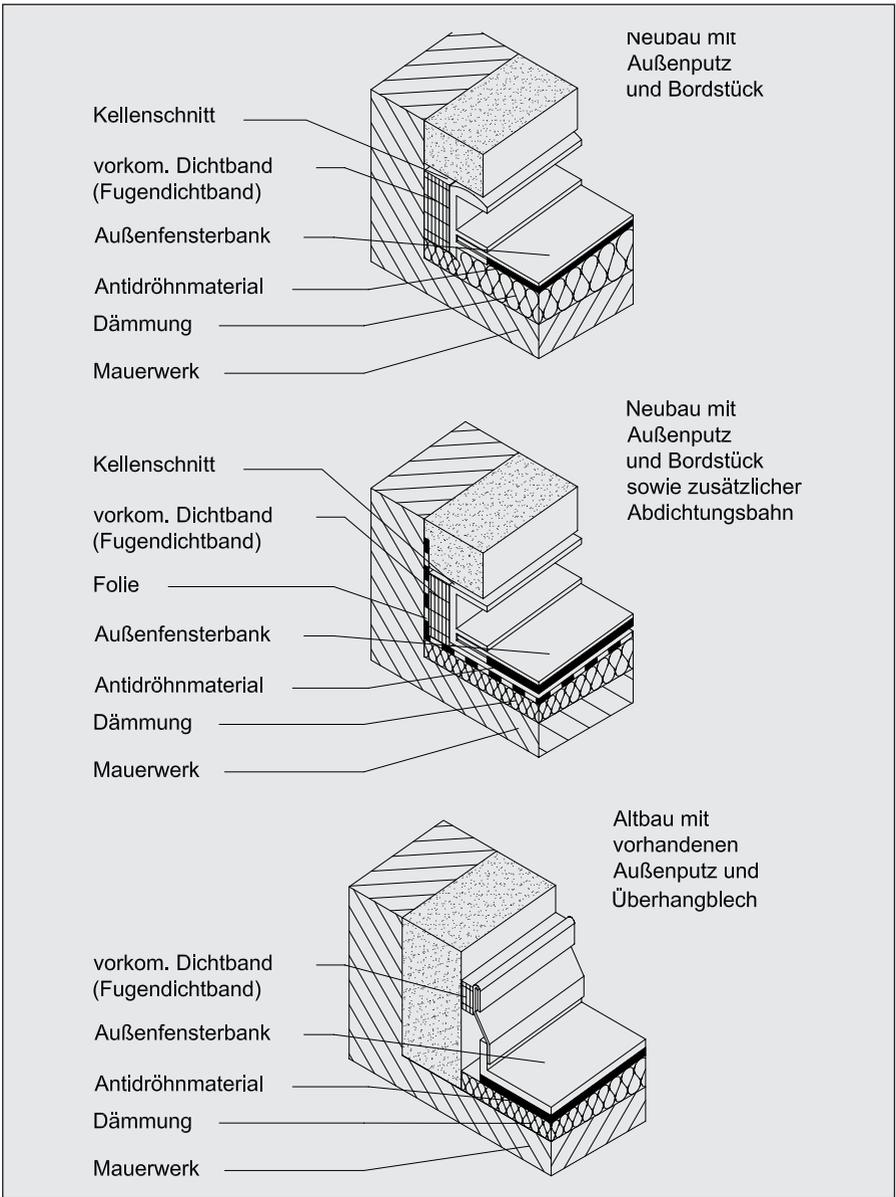


Abbildung 7.1b:

Seitliche Fensterbankanschlüsse zur Leibung

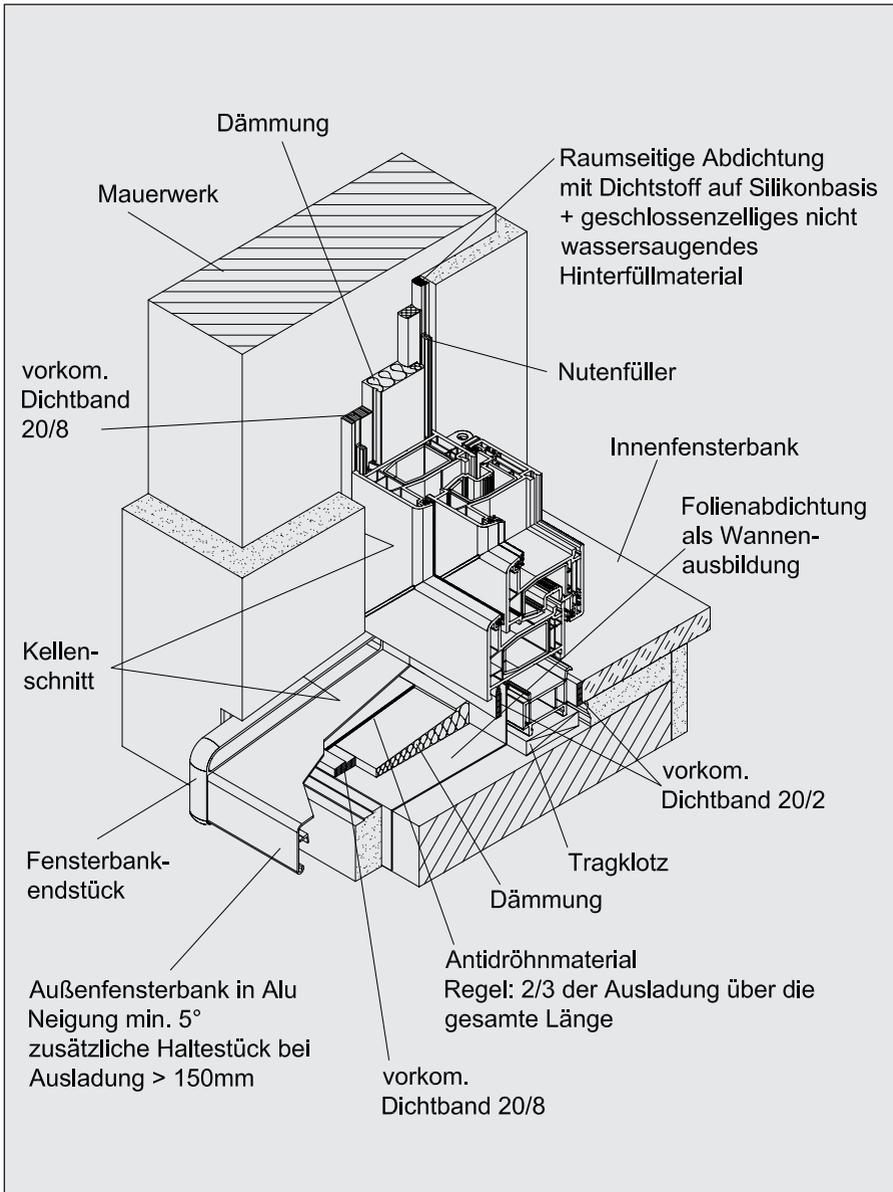


Abbildung 7.2:

Fenster in monolithischem Ziegelmauerwerk

Rolladenanschlussausbildung

Rolläden und Jalousien sind vom Fenster unabhängige Gewerke. Einzelheiten über den Einbau sind daher nicht Bestandteil dieses Handbuchs.

Bei der Planung des Fensters und der zugehörigen Baukörperanschlüsse sind jedoch solche Zusatzeinrichtungen zu berücksichtigen. Achten Sie daher auf die Bereitstellung detaillierter Planungsunterlagen.

Obere Rahmenausbildung bei Rolladenkonstruktionen

Bei Fensterelementen mit Rolläden ist zu berücksichtigen, dass auch in diesem Fall der obere Rahmen ausreichend befestigt wird. Falls dies nicht möglich ist, muss der obere Rahmen statisch ausreichend dimensioniert werden (freitragende Ausführung).

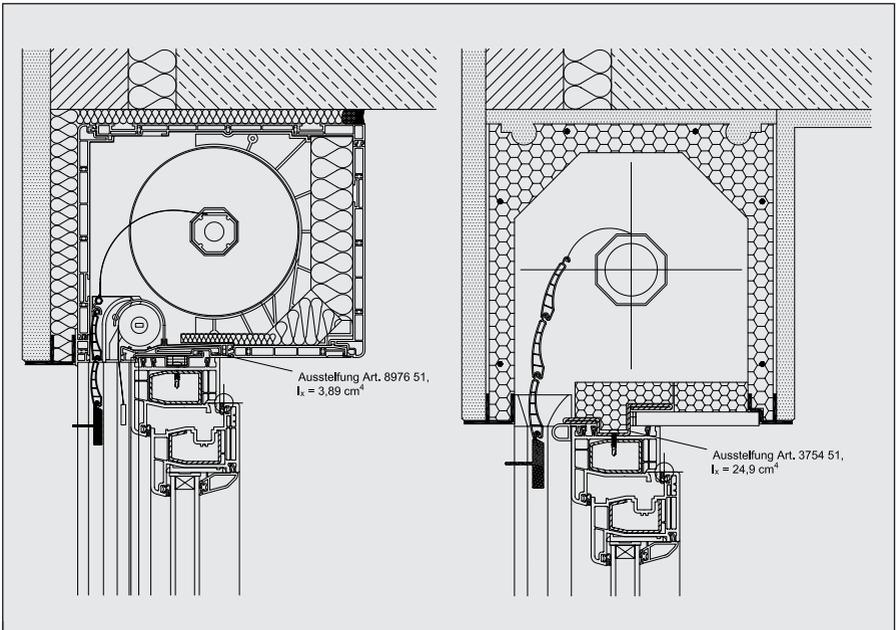


Abbildung 7.3:

Rahmenaussteifung
am Rolladenkasten

Wenn zwei Fensterelemente miteinander gekoppelt werden und eine freitragende Ausführung nicht mehr möglich ist, sollte die in Abbildung 7.4 dargestellte Lösung angewendet werden.

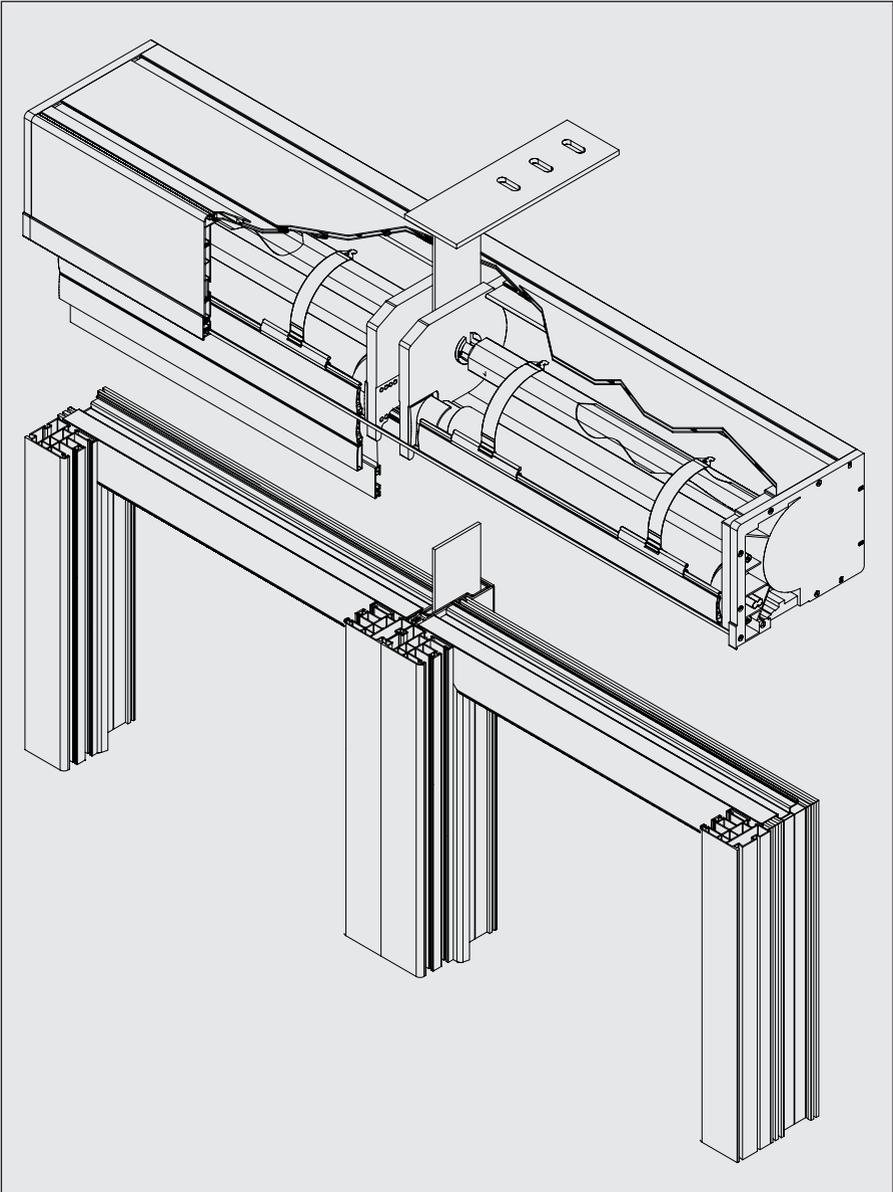


Abbildung 7.4:

Elementkopplung mit Aufsatzrolladenkasten

Unterer Anschluss der Rolladenführungsschiene

Ein besonders kritischer und schadensträchtiger Punkt ist die Schlagregendichtheit am unteren Ende der Rolladenführungsschiene. Eine exakte Planung im Zusammenhang mit der äußeren Fensterbank ist hier wichtig.

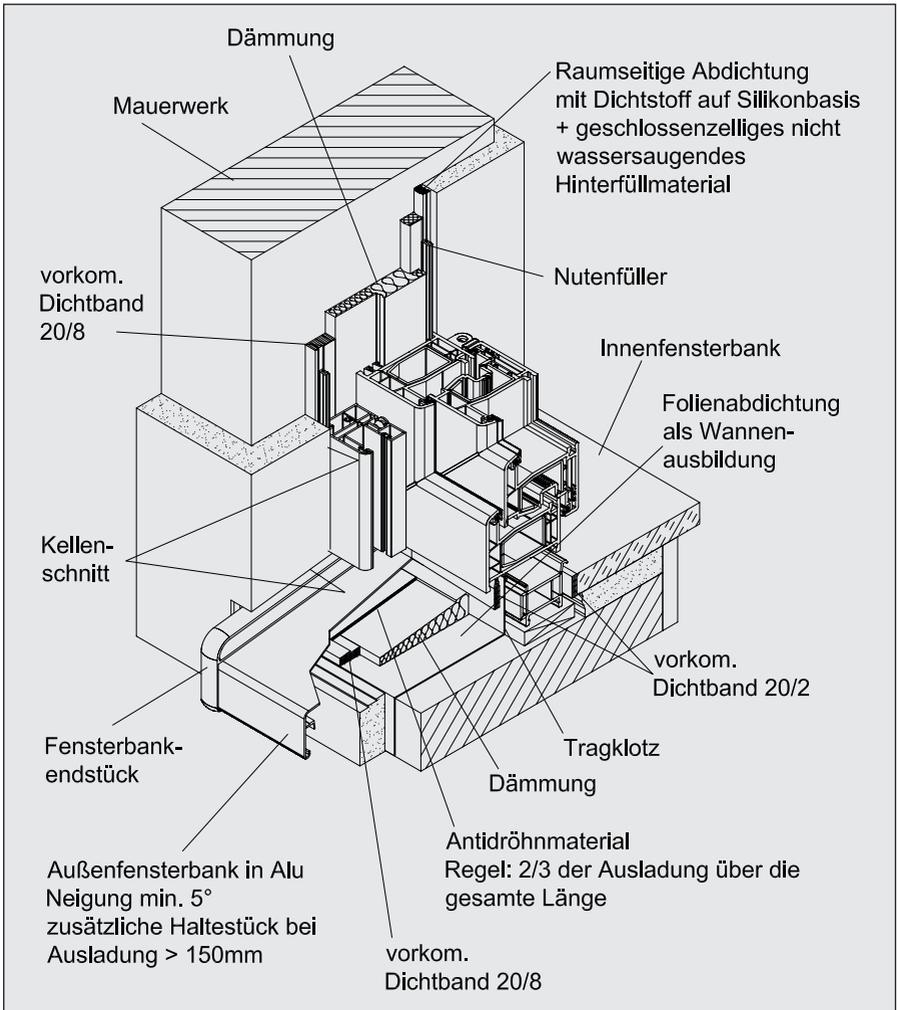


Abbildung 7.5:

Fenster mit Rolladenführungsschiene in monolithischem Ziegelmauerwerk

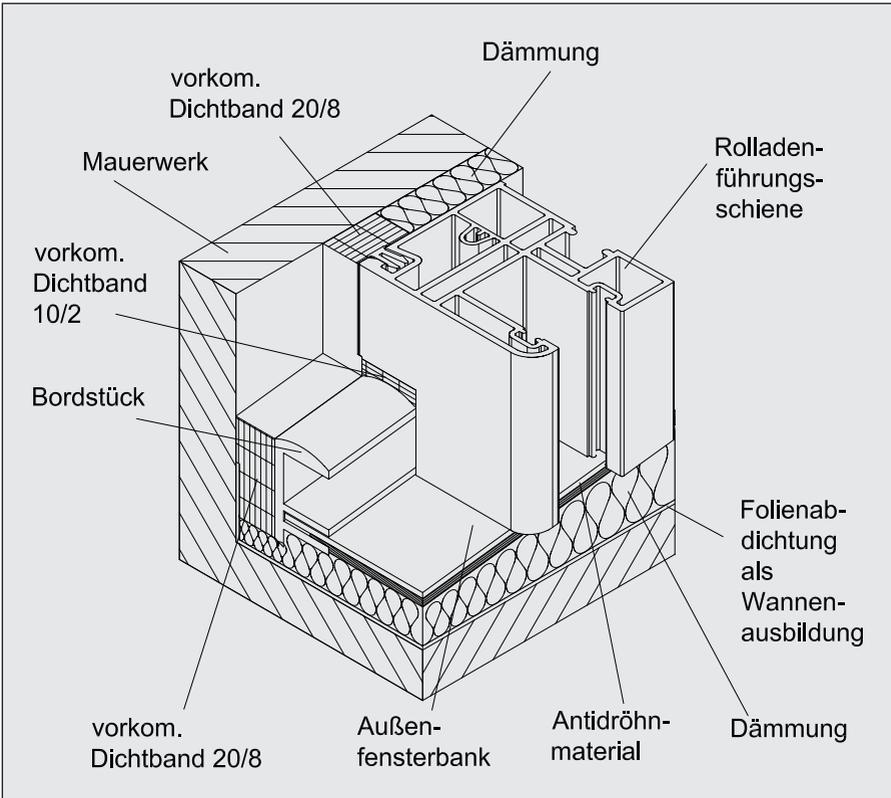


Abbildung 7.6:

Unterer Anschluss der Rolladenführungsschiene (vor dem Verputzen des Mauerwerks)

Schwellenausbildung

Türen bzw. Fenstertüren sind so einzubauen, dass kein Niederschlagswasser in das Gebäude eindringen kann.

Schwellenhöhe

Vor der Ausführung ist abzuklären, ob die DIN 18 195 zugrunde liegt. Sie schreibt für die (Balkon-) Tür nicht zwingend eine Einbauhöhe von 150 mm vor (Gebrauchstauglichkeit der Konstruktion).

Es sollte unterschieden werden, ob ein Flachdach oder ein Balkon vor der Tür ist. Liegt der Anschlussbereich geschützt (überdacht, der Wetterseite abgewandt), kann auf eine unnötig hohe Schwelle, welche die Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigt, verzichtet werden (Flachdachrichtlinie wie PH Nr.12, Seite 22/23).

Es ergeben sich folgende Möglichkeiten für die Praxis:

1. Normalfall:
Schwellenhöhe 150 mm
2. Mit Wasserableitung vor dem Element
Schwellenhöhe 50mm
3. Objektbezogene Sonderlösungen:
Schwellenhöhe ist schriftlich zu vereinbaren

Befestigung der Dichtbahnen

Die hochgezogenen Dichtbahnen sollten, je nach Konstruktion, am unteren Zargenprofil bzw. Blendrahmenprofil mechanisch befestigt werden. Hierzu eignet sich auch unser kombiniertes Trittschutz- und Klemmprofil. Zwischen die Schiene und den Blendrahmen kann die Dichtbahn geklemmt und befestigt werden.

Seitlicher Anschluss zum Baukörper

Der seitliche Anschluß zum Baukörper ist im unteren Bereich so auszubilden, dass eine Hinterwanderung der Abdichtung auch hier ausgeschlossen ist.

 **Die Schwellenhöhe sollte immer schriftlich vereinbart werden.**

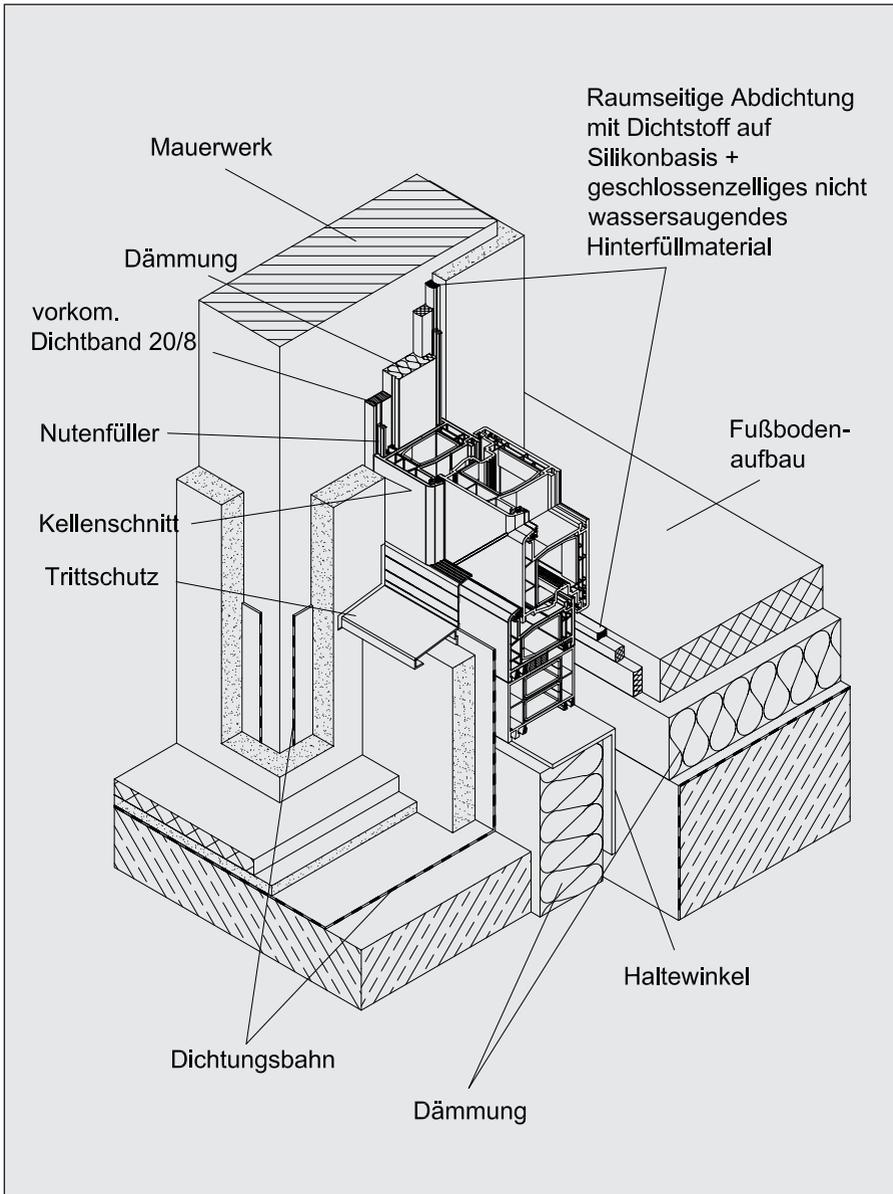


Abbildung 7.7:
Schwellenausbildung Anschlusshöhe 150 mm

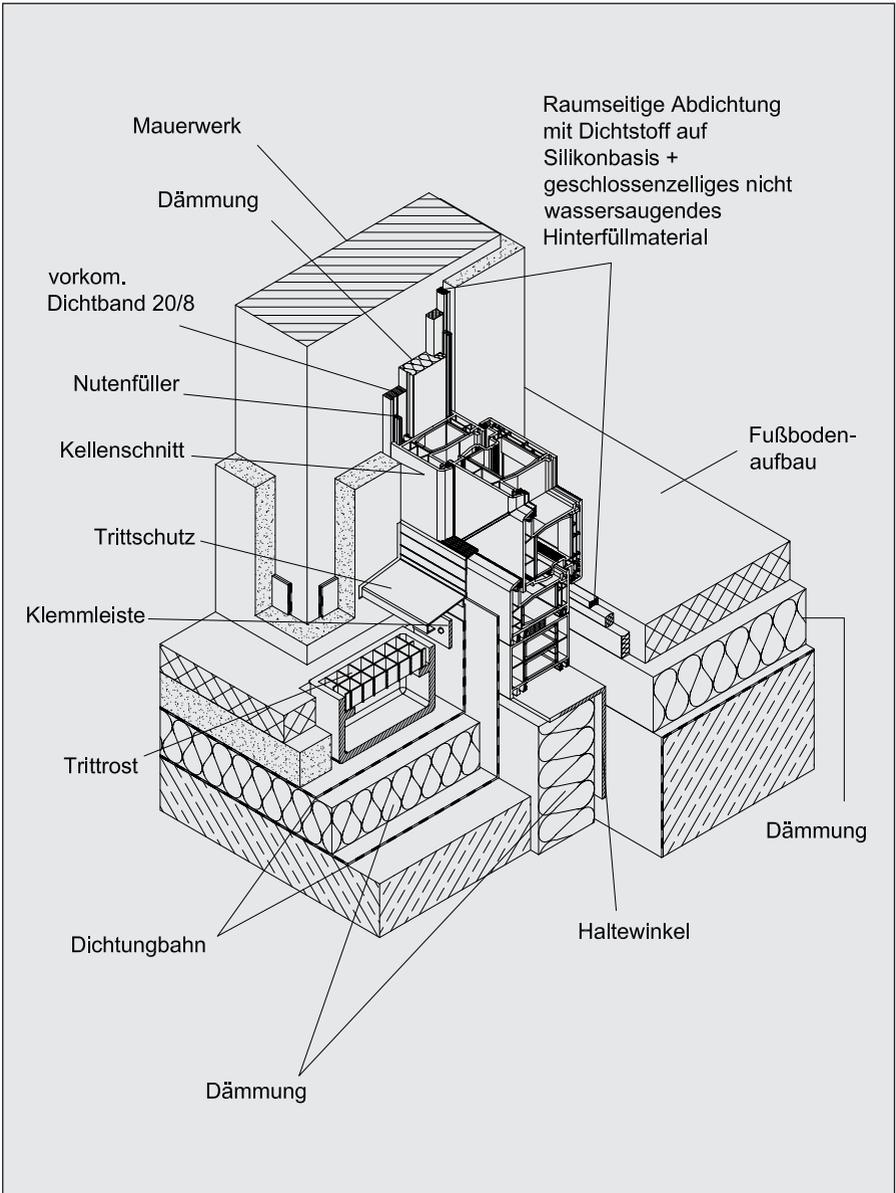


Abbildung 7.8:

Schwellenausbildung Anschlusshöhe 50 mm

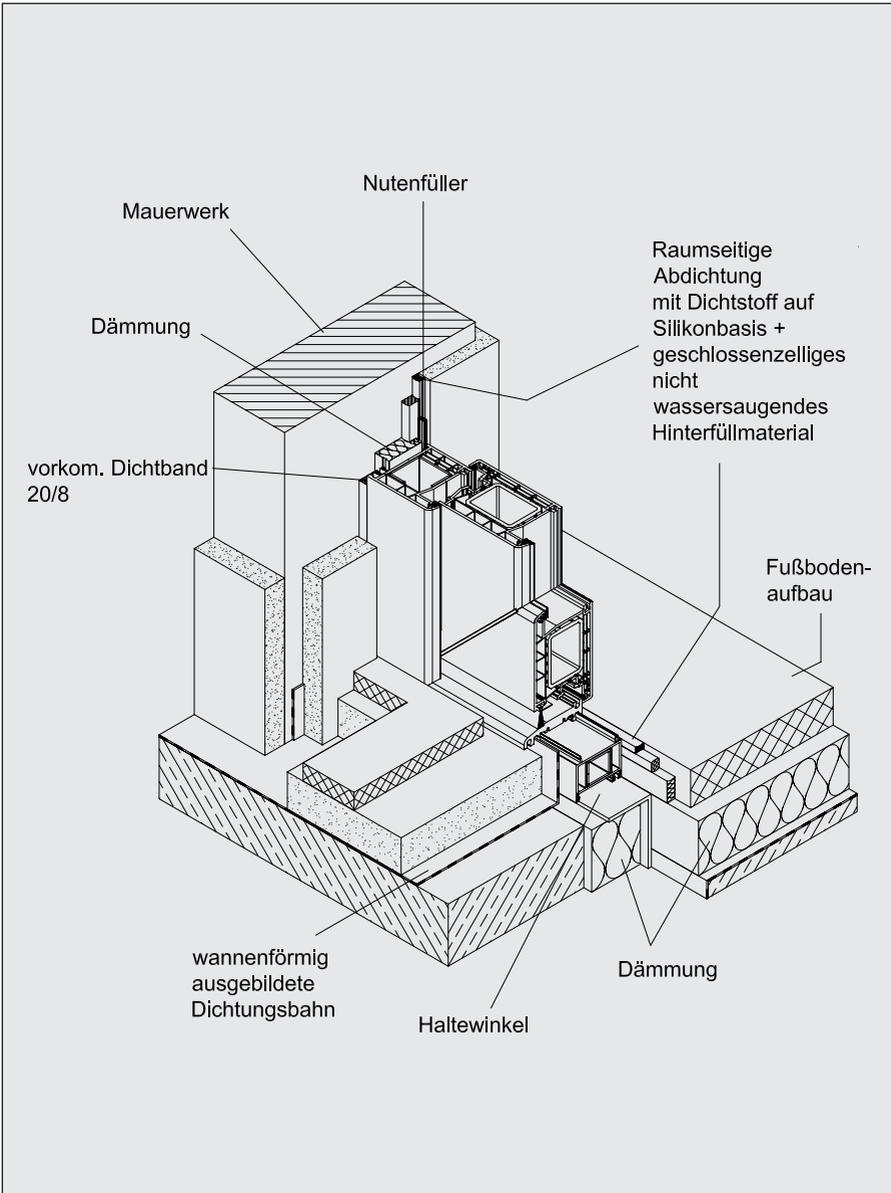


Abbildung 7.9:

Haustürschwelle (barrierefreies Wohnen)

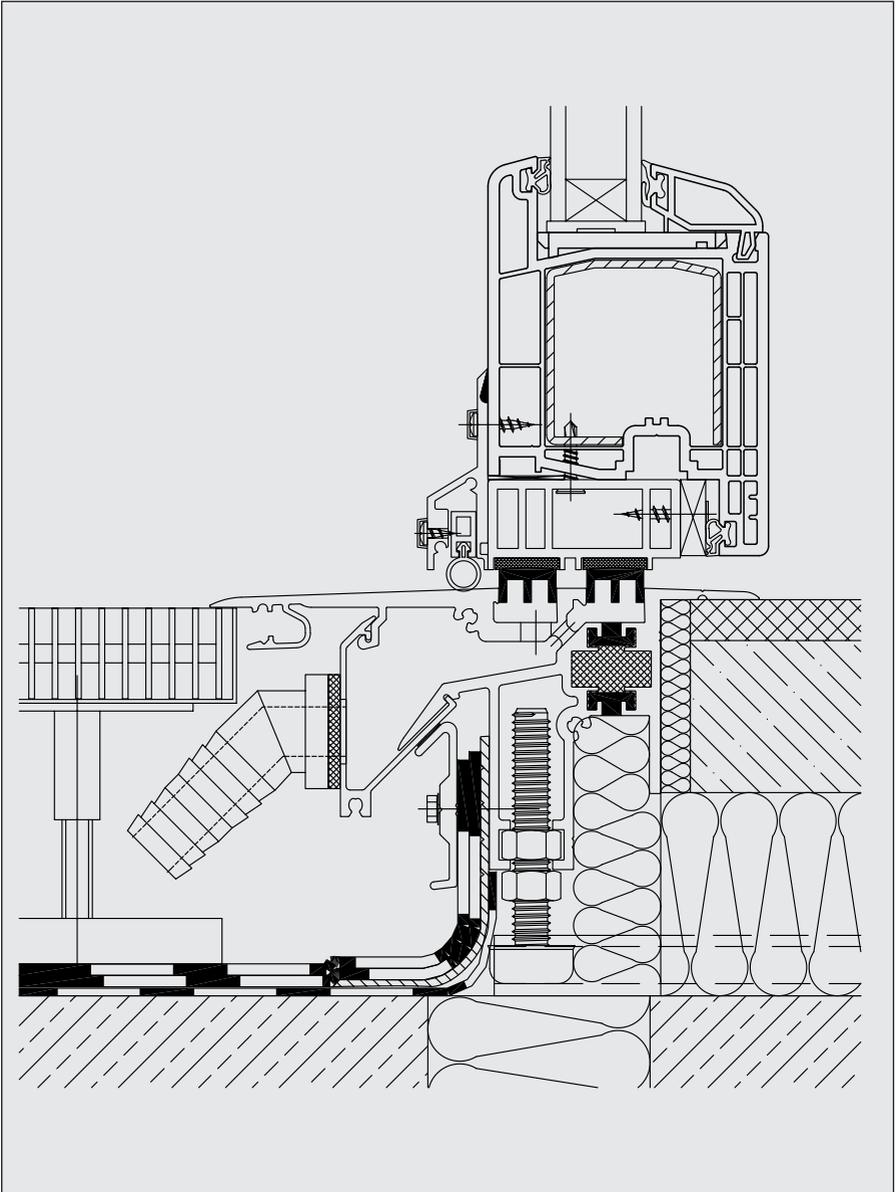


Abbildung 7.10:

Magnettürschwelle (barrierefreies Wohnen)

Elementkopplungen

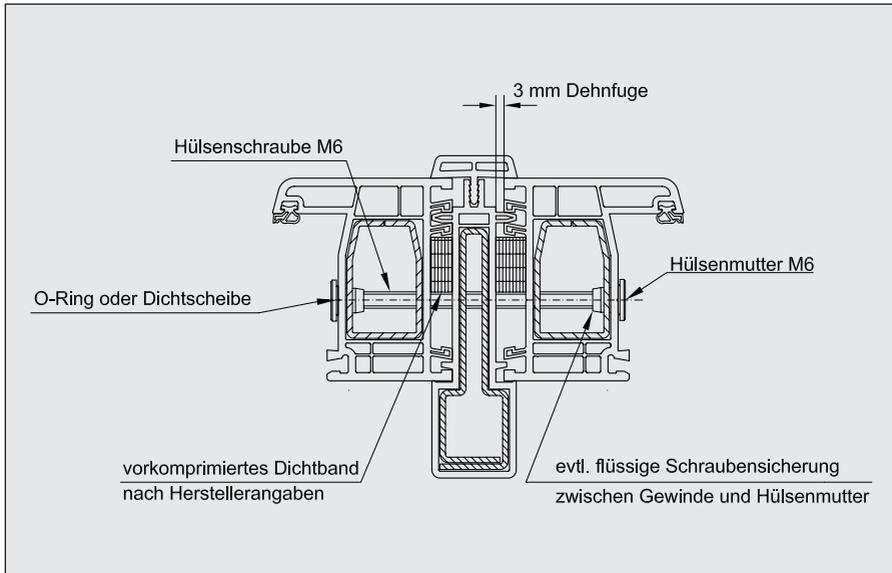


Abbildung 7.11:

Elementkopplung

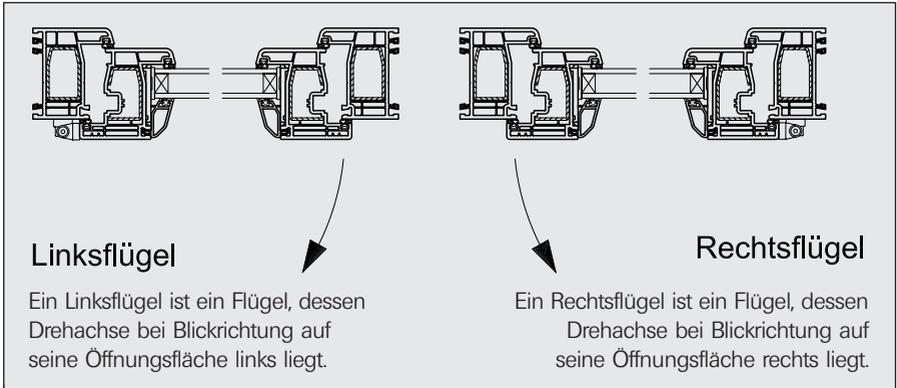
Um bei Windowelementen die entstehenden Dehnungen aufnehmen zu können, ist es notwendig, an definierten Stellen die Bewegung der Profile zu gewährleisten.

Dies kann unter anderem auch in der Kopplung erfolgen. Diese darf nicht starr miteinander verschraubt werden, sondern **muß** sich bewegen können.

Werden Elemente horizontal und vertikal gekoppelt, ist darauf zu achten, dass die Übergänge (Stöße der Kopplungen) zusammenpassen, d.h. wasser- und luftdicht sind.

Wir verweisen auf das Kapitel „Kopplungen“ in unseren jeweiligen GEALAN-System-mappen.

8. Aufmaß-Hilfen



Linksflügel

Ein Linksflügel ist ein Flügel, dessen Drehachse bei Blickrichtung auf seine Öffnungsfläche links liegt.

Rechtsflügel

Ein Rechtsflügel ist ein Flügel, dessen Drehachse bei Blickrichtung auf seine Öffnungsfläche rechts liegt.

Abbildung 8.1:

Definition der DIN-Öffnungsrichtungen

8

Über die technische »Zeichensprache« ist festgelegt, dass sich bei einer »durchgezogenen« Linie der Flügel auf den Betrachter zubewegt.

Die »gestrichelte« Linie zeigt demnach auf, dass sich der Flügel vom Betrachter wegbewegt.

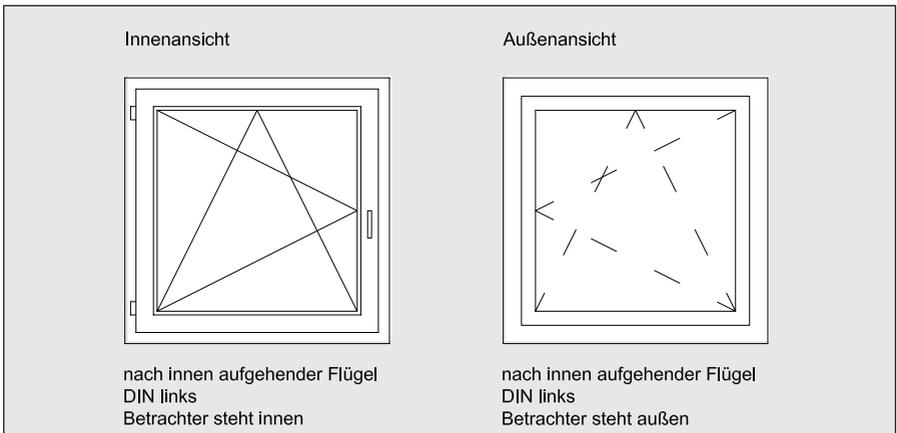


Abbildung 8.2:

Fensteransichten

Hinweis für die Praxis:

Gerade bei der Festlegung der Anschlagrichtung sollte der Fensterbauer beim Bauherrn nachfragen, wenn die Anschlagrichtung nicht deutlich aus den Zeichnungen oder der Zeichnungsform herauszulesen ist.

Aufmaß erstellen:

Bevor ein Fenster gefertigt wird, sollte auf der Baustelle die entsprechende Fensterleibung »aufgemessen« werden. Aber auch bei der Montage muss man sich vergewissern, ob die Wandöffnung zu dem entsprechend gefertigten Fenster passt.

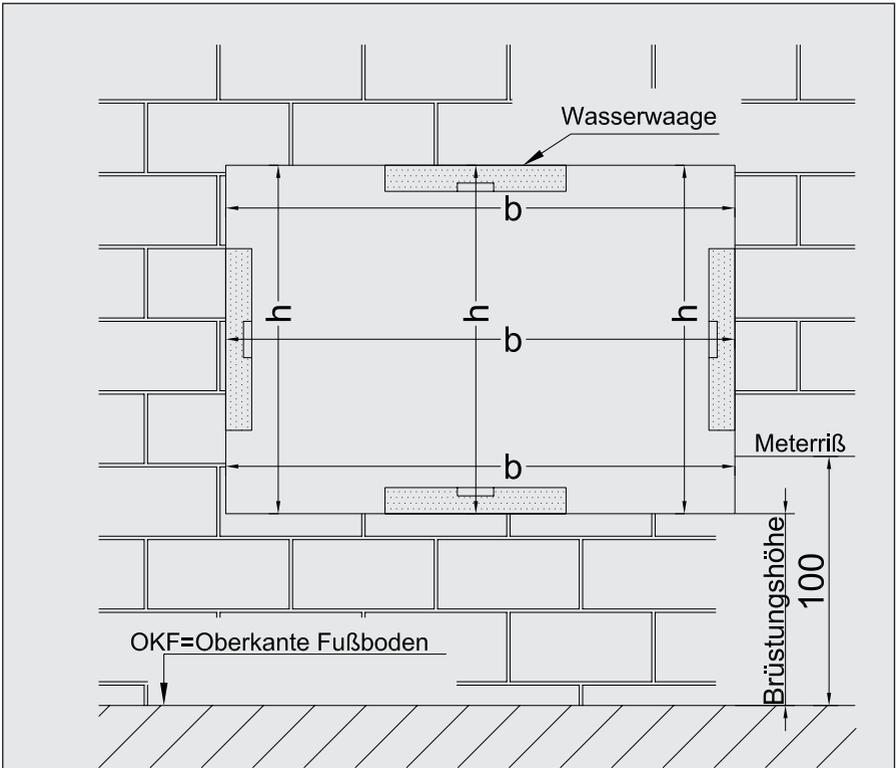
 ***Gut gemessen ist halb montiert.***

Die Fensteröffnung wird dazu in der Höhe (links, Mitte, rechts) und in der Breite (oben, Mitte, unten) **dreimal** geprüft.

Das kleinste Maß ist maßgebend für die Fertigung.

Mit Teleskopmaßstab und Richtwaage lässt sich feststellen, ob die Leibung rechteckig gemauert ist. Eine andere Möglichkeit, die Winkligkeit zu überprüfen, ist das Stichmaß. Dazu werden beide Diagonalen der Leibung gemessen und miteinander verglichen. Sind die Stichmaße unterschiedlich, ist kein 90° Winkel vorhanden.

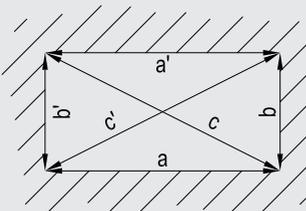
(Siehe auch Tabelle Grenzmaße nach DIN 18 202).



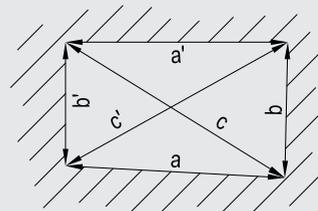
Stichmaß:

Fensteröffnung ist rechtwinklig

Fensteröffnung ist nicht rechtwinklig



$$c = \sqrt{a^2 + b^2} = c' = \sqrt{a'^2 + b'^2}$$



$$c \neq \sqrt{a^2 + b^2} \neq c' = \sqrt{a'^2 + b'^2}$$

Abbildung 8.3:

Möglichkeiten zur Überprüfung der Winkligkeit von Fensteröffnungen

Rohbaurichtmaße

Bei der Erstellung von Türen orientieren sich alle Maße an den Rohbaurichtmaßen, DIN 18100, und der Maßordnung im Hochbau, DIN 4172. Für die Einhaltung dieser Maße und die Markierung des Meterrisses ist der Ersteller des Rohbaus verantwortlich.

Der Meterriss ist eine Markierung, die genau 1 m über der Oberfläche des fertigen Fußbodens (OFF) liegt.

Er wird in allen Räumen in Tür- und Fenster-
nähe angebracht. Mit Hilfe von Schlauch-
waagen, Nivellier- oder Lasergeräten kann
der Meterriss an gewünschte Stelle projiziert
werden.

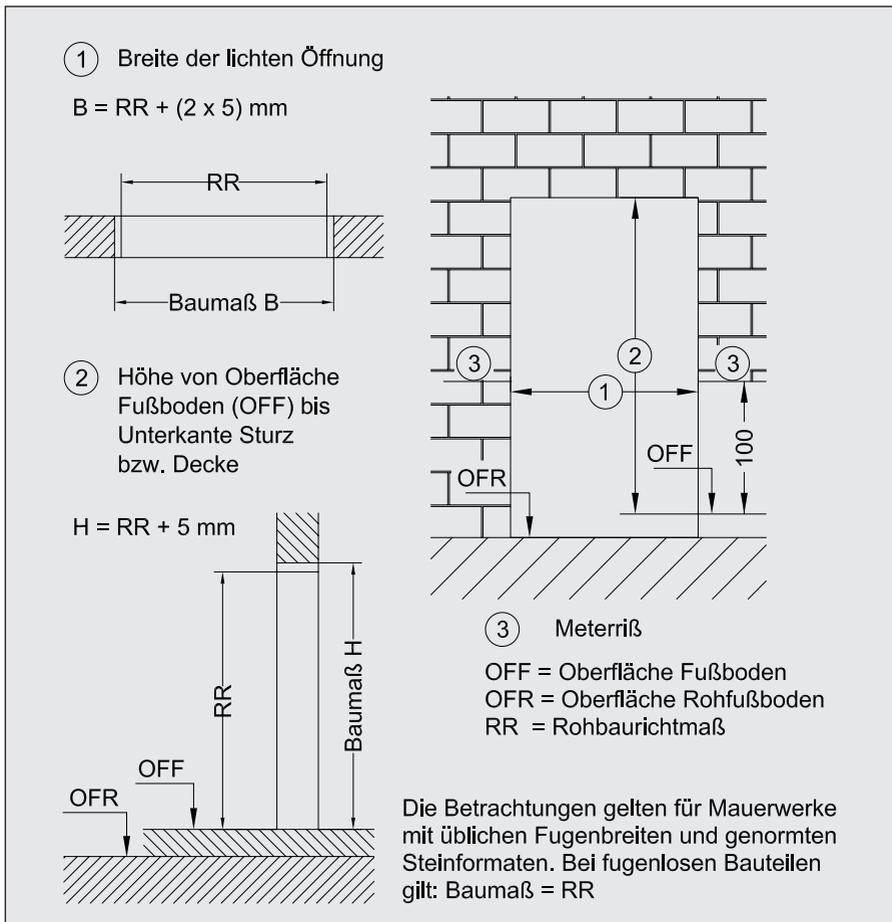


Abbildung 8.4:

Rohbaurichtmaße

Toleranzbegriffe

Folgende Toleranzbegriffe sind unter anderem in der DIN 18 201 definiert.

Hier ein Beispiel:

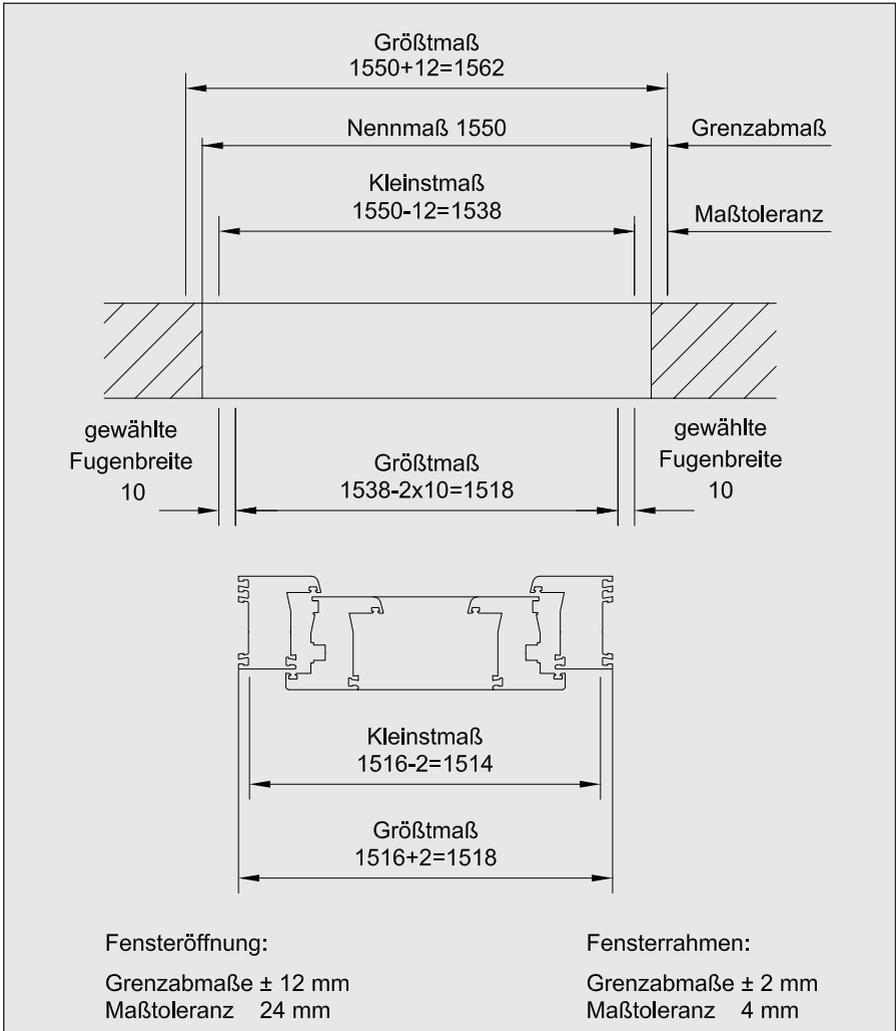


Abbildung 8.5:

Toleranzen

9. Wartung und Pflege

Tips für den Unterhalt der Fenster

Mit Elementen von GEALAN entscheiden Sie sich für Fenster und Türen, die in Qualität und Gebrauchseigenschaften dem Stand der Technik entsprechen. Wie jedes Bauteil am Haus, so unterliegt auch das GEALAN-Fenster einer normalen, unvermeidlichen Beanspruchung.

Allerdings ist nur Weniges zur Erhaltung ihrer Schönheit und ihres Wertes zu tun. Im Folgenden finden Sie einige Hinweise dazu:

Die Reinigung von GEALAN Kunststoff-Fensterprofilen kann mit Mitteln vorgenommen werden, die auf Tensiden basieren. Diese können bei starken Verschmutzungen auch pur angewendet werden.

Hier einige Beispiele:

Ajax, reines Benzin, Calgonit, Dor, Fewa, General, Meister Proper, Persil, Plexiklar, Plexipol, Pril, Rei, Salmiakgeist, Seifenwasser, Sodawasser ...

Holzstrukturierte bzw. mit Acryl (PMMA) veredelte Profile sind gegen die am Bau vorkommenden Angriffsmittel, wie z.B. Gips, Chlorkalk und Zement, beständig. Sie dürfen **nicht** behandelt werden mit Alkohol, Nitrolacken, Lackverdünnern und organischen Lösungsmitteln, wie z.B.:

Aceton, Äthylacetat, Benzol, Chlorkohlenwasserstoffen, Dibutylphthalat, Toluol, Xylol, Methanol, Methylenchlorid, Phenolen, Spiritus, Tetrahydrofuran, Weichmachern.

Diese Mittel dürfen auch nicht im Scheibenputzwasser enthalten sein!

Der Kontakt der Profile mit weichmacherhaltigen Dichtstoffen muss vermieden werden! Scheuernde Reinigungsmittel wie Ata, Vim, Tip-Top sind ungeeignet!

Die schwarzen Synthese-Kautschuk-Dichtungen aus APTK-Material dürfen nicht mit konzentrierten Reinigungsmitteln oder öligen Substanzen in Berührung kommen.

Das **IO-Reinigungsset von GEALAN** ist für die komplette Rundumpflege Ihres Fensters entwickelt worden. Viele herkömmlichen Reiniger bieten weder die gewünschte Reinigungskraft, noch die notwendige Pflege für Ihr Fenster. Mit dem Pflegereiniger Art. 3525 99 nehmen Sie leichte Verunreinigungen vom Kunststofffenster und bringen gleichzeitig eine schonende Schutzschicht auf. Nach dieser Reinigung raten wir zu einem feuchten Nachwischen. Wir empfehlen, zweimal pro Jahr eine Behandlung mit dem Pflegereiniger durchzuführen.

Für hartnäckige Verschmutzungen steht Ihnen der kräftige Spezial-Intensivreiniger Art. 3527 99 zur Verfügung. Besonders bei Dichtungsabrieb, starken Umweltschmutzungen und klebrigem Blütenstaub schafft der Spezial-Intensivreiniger saubere Fensterprofile bei gleichzeitiger Oberflächenpflege. Nach der Reinigung mit dem Spezial-Intensivreiniger empfehlen wir ein Nachpolieren mit einem sauberen, trockenen Tuch.

Verunreinigung	Mit halbhartem Spachtel abschieben und trocken abreiben	Mit Tuch trocken abwischen	Mit Wasser abwaschen	Mit GEALAN Pflege-reiniger	Mit GEALAN Spezial-Intensiv-reiniger
Alu-Abrieb	-	-	-	+	+
Bitumen	-	-	-	+	+
Bleistift	-	-	-	+	+
Dispersionsfarbe	+	-	-	-	+
Filzschreiber	-	-	-	+	+
Organ. Fette	-	-	-	+	+
Anorgan. Fette	-	-	-	+	+
Gips	-	-	+	-	-
Gummi	-	-	-	+	+
Heizöl	-	-	-	+	+
Holzbeize	-	-	+	-	-
Holzimprägnierung	-	-	-	+	+
Kalkmörtel	+	-	+	-	-
Kitt	-	-	-	+	+
Kleber	-	-	-	+	+
Leinölkitt	+	-	-	-	-
Kugelschreiber	-	-	+	-	+
Lack (Nitro)	+	-	-	-	-
Ölkreide	-	-	-	+	+
Öllack	-	-	-	+	+
Rost	-	-	-	+	+
Ruß	-	-	-	+	+
Salmiak	-	-	+	-	-
Schellack	-	-	-	+	+
Tafelkreide	-	+	-	-	-
Wachs	-	-	-	+	+
Wachsmalstift	-	-	-	+	+
Wasserglas	-	+	-	-	-
Zementmörtel	+	-	+	-	-

Tabella 9.1:

Reinigung der Fenster

Sollte einer der angegebenen Reinigungsvorschläge keinen Erfolg bringen, ist es ratsam, sich vor weiteren Maßnahmen mit GEALAN-Fenster-Systeme in Verbindung zu setzen.

Reparatur der Fenster

Für die Reparatur von GEALAN Kunststoff-Fensterprofilen können folgende Mittel verwendet werden:

[a] ... Reparaturharz

besteht aus zwei Komponenten, die vor der Verarbeitung gemischt werden. Starke Beschädigungen oder tiefe Kratzer können mit der Masse gefüllt werden. Nach dem Erhärten muss das Harz überschleifen und poliert werden.

[b] ... PVC Schweißdraht

erhält man in verschiedenen Durchmessern. Mittels Heißluftgerät (handelsübliches Kleingerät) wird der Schweißdraht zum Schmelzen gebracht. Die Schadstelle kann so geschlossen werden.

[c] ... Lackstifte

können in den gängigen Farben bei GEALAN bezogen werden. Mit den Lackstiften lassen sich verputzte Schweißnähte und kleine Kratzer bei farbigen bzw. holzstrukturierten Profilen nachbessern.

Beseitigung von Oberflächenschäden und Kratzern ...

... auf PVC-Profilen

Kleine Kratzer lassen sich mit dem GEALAN-Intensivreiniger und einem feuchten Lappen wegpolieren. Ein Schleifvlies sollte nicht verwendet werden, da es die Profiloberfläche zu stark aufräut. In diesem Fall müsste die Stelle nachträglich mit einer Sisalbürste nachpoliert werden.

Tiefe Oberflächenkratzer und Risse entfernt man mit Hilfe von Reparaturharz bzw. PVC-Schweißdraht und einer Exzenter-schleifmaschine. Die Schadstelle sollte mit einer scharfen Klinge gesäubert und entgratet werden. Bei Rissen im Profil ist an deren Enden je eine Entlastungsbohrung anzuordnen. Nachdem die Schadstelle fachgerecht geschlossen wurde, kann sie verschliffen werden. Die Körnung des Schleifpapiers wird dabei von Schleifgang zu Schleifgang immer feiner gewählt (z.B. 240, 400, 600). Das Profil kann sich beim Schleifen stark erwärmen. Um Verformungen zu verhindern, sollte die Oberflächentemperatur ständig überwacht werden. Des weiteren sollte man beim Schleifen immer auf die Wandstärken des Profils achten. Zu dünne Wandungen beeinträchtigen die Stabilität der Elemente erheblich. Nach dem Schleifen wird die geschliffene Fläche mit Hilfe einer Sisalbürste nachpoliert.

... auf PMMA und folienkaschierten PVC-Profilen

Mit einem leicht gekörnten Schleifvlies lassen sich kleine Kratzer auf der Acryloberfläche problemlos entfernen. Dabei haben sich die im Handel erhältlichen Topfreiniger (Schaumstoffschwamm + Scheuervlies) besonders bewährt. Man schleift unter Zugabe von klarem Wasser mit dem Vlies in Profillängsrichtung. Stahlwolle sollte nicht verwendet werden, da sie die Oberfläche zu stark beansprucht.

Bei PMMA und folienkaschierten PVC-Profilen eignen sich nur zwei Komponenten Polymerisationsharze auf Acryl-Basis zur Reparatur von tiefen Oberflächenkratzern und Rissen.

Die Arbeitsschritte sind die gleichen wie beim Ausbessern von Schäden an PVC-Profilen. Nach dem Polieren besteht zusätzlich die Möglichkeit, die Schadstelle mit einem Lackstift nachzutupfen.

Für weitere spezielle Reparaturprobleme steht Ihnen das GEALAN-Fenster-Systeme gerne zur Verfügung.

Wartung der Fenster

Die regelmäßige Wartung ist erforderlich, um die Funktion des Fensters, d.h. den Gebrauchswert, über lange Zeit zu erhalten. Daher empfiehlt GEALAN-Fenster-Systeme, folgende Wartungsarbeiten regelmäßig - einmal im Jahr - durchzuführen.

1. Gängigkeit und Bedienbarkeit überprüfen und alle beweglichen Beschlagsteile mit einem Tropfen Nähmaschinenöl gängig halten.
2. Dichtigkeit zwischen Flügel- und Blendrahmen überprüfen. Eventuell beschädigte Dichtungen austauschen lassen.
3. Entwässerungseinrichtungen überprüfen und bei Bedarf Öffnungen von Verunreinigungen frei machen.
4. Kontrolle der Befestigungsschrauben für den Beschlag.

10. Monteurverhalten/Kundenumgang

Tipps für „kniggegerechtes“ Verhalten beim Kunden

Das Arbeitsfeld des Schreiner- und Glaserhandwerks liegt oft im unmittelbaren Umfeld des Kunden. Im immer stärker werdenden Renovierungsbereich bewohnen die Auftraggeber häufig das Gebäude, und auch bei Neubauten ist das Objekt schon fast bezugsfertig. Die Montagearbeiten sollen möglichst schnell, geräuschlos und ohne Schmutz ausgeführt werden. Diese großen Erwartungen des Kunden zu erfüllen, ist oberstes Gebot des Auftragnehmers.

Der Mitarbeiter repräsentiert die Firma

Selbstverständlich sind fachkompetente Mitarbeiter eine Grundvoraussetzung. Daneben wird aber auch Kompetenz im persönlichen Umgang immer wichtiger. Hier hat der Auftragnehmer die Möglichkeit, durch geschultes Verhalten der Mitarbeiter sich von der Konkurrenz abzuheben und zufriedene, wiederkehrende Kunden zu erhalten.

Ein Sprichwort besagt: „Es gibt keine zweite Chance für einen ersten guten Eindruck!“

Die folgenden „10 Gebote“ sollen Ihnen helfen, den ersten Eindruck bei Ihren Kunden so gut wie möglich zu gestalten:

- **Pünktlichkeit:**
Den Kunden nicht warten lassen. Im Zeitalter des Handys ist es unproblematisch, den Kunden über eine eventuelle Verspätung rechtzeitig zu informieren.
- **Sauberes Erscheinungsbild:**
Ein sauberer, gepflegter Mitarbeiter in Firmenkleidung ist die Voraussetzung dafür, dass der „gute erste Eindruck“ gewährleistet ist. Nicht zu vernachlässigen ist auch der Zustand des Montagefahrzeugs und des Werkzeugs.
- **Freundliches Auftreten und Begrüßung:**
Die namentliche Ansprache des Kunden, Vorstellung des Unternehmens, der eigenen Person und des Kollegen sind unabdingbar. Des Weiteren ist mit dem Kunden der Montageverlauf und der Ort für Material und Werkzeug abzuklären.
- **Ordentlichkeit signalisieren:**
Abdeckmaterial und Staubsauger gehören zur Grundausstattung eines jeden Montagefahrzeugs und sind die Teile, welche als erstes mit zum Kunden genommen werden. Es wird dem Kunden gleich zu Beginn die Angst vor möglichen Beschädigungen oder Verschmutzungen genommen.
- **Privatsphäre des Kunden:**
Absprache über die Benutzung von sanitären Einrichtungen (Toilette, welches Waschbecken) und wo man sich während der Pause aufhalten darf. Beim Kunden wird nicht geraucht und kein Alkohol getrunken.
- **Parkplatz erfragen:**
Das Parken des Montagefahrzeugs ist im innerstädtischen Bereich oft problematisch. Daher muss dieser Punkt im Vorfeld geklärt sein, um keine Unannehmlichkeiten zu bekommen. Auch an eventuelle Sondergenehmigungen, wie z. B. für Fußgängerzonen, sollte frühzeitig gedacht werden.
- **Ansprechpartner:**
Klären Sie frühzeitig, wer Ihr Ansprechpartner bei Fragen oder notwendigen

Änderungen ist. Bei Abwesenheit des Bauherren muss unbedingt seine Erreichbarkeit geklärt sein, um Fragen und Probleme telefonisch zu klären.

- **Abnahme:**

Die Abnahme und Funktionserklärung gehören zu einem ordentlichen und sauberen Montageverlauf. Sie ist wichtig, denn nur wenn die Montage zur vollen Zufriedenheit des Kunden ausgeführt wurde, wird der Kunde auch die volle Summe bezahlen. Des weiteren stellt die Abnahme die Gefahrenübertragung und den Gewährleistungsbeginn auf den Kunden dar.

- **Bestätigung des Kunden:**

Stolz auf die geleistete Arbeit gemeinsam mit dem Bauherren zurückblicken und ihm das Gefühl geben, dass er sich z. B. schöne Fenster etc. ausgesucht hat, ist ein ganz wichtiger Punkt.

- **Verabschiedung:**

Am Ende der Montage ist ein freundliches Verabschieden selbstverständlich. Der Hinweis darauf, dass Sie sich bei diesem Kunden besonders wohl gefühlt haben, ist ebenso selbstverständlich wie das Dankeschön für den erteilten Auftrag.

Diese „10 Gebote“ sind die Basis für einen guten ersten Eindruck. Wer gleich zu Beginn für Vertrauen und gute Laune beim Kunden sorgt, wird sich im weiteren Verlauf der Arbeit wesentlich leichter tun, als wenn ein Kunde durch auffälliges, unhöfliches Verhalten beim ersten Kontakt skeptisch geworden ist und wenig Vertrauen entgegenbringt.

(Quelle: Anrea Simonis: Mehr Erfolg im Umgang mit Kunden – der erste „Knigge“ für Handwerker)

11. DIN-Normen und Regelwerke

In der folgenden Tabelle finden Sie einen Auszug der wichtigsten Normen rund um das Fenster. Da im Rahmen der Harmonisierung des europäischen Binnenmarktes laufend nationale Vorschriften durch europäisch vereinheitlichte Normen ersetzt werden, sollten Sie die hier aufgeführten Regelwerke auf ihre Gültigkeit hin überprüfen.

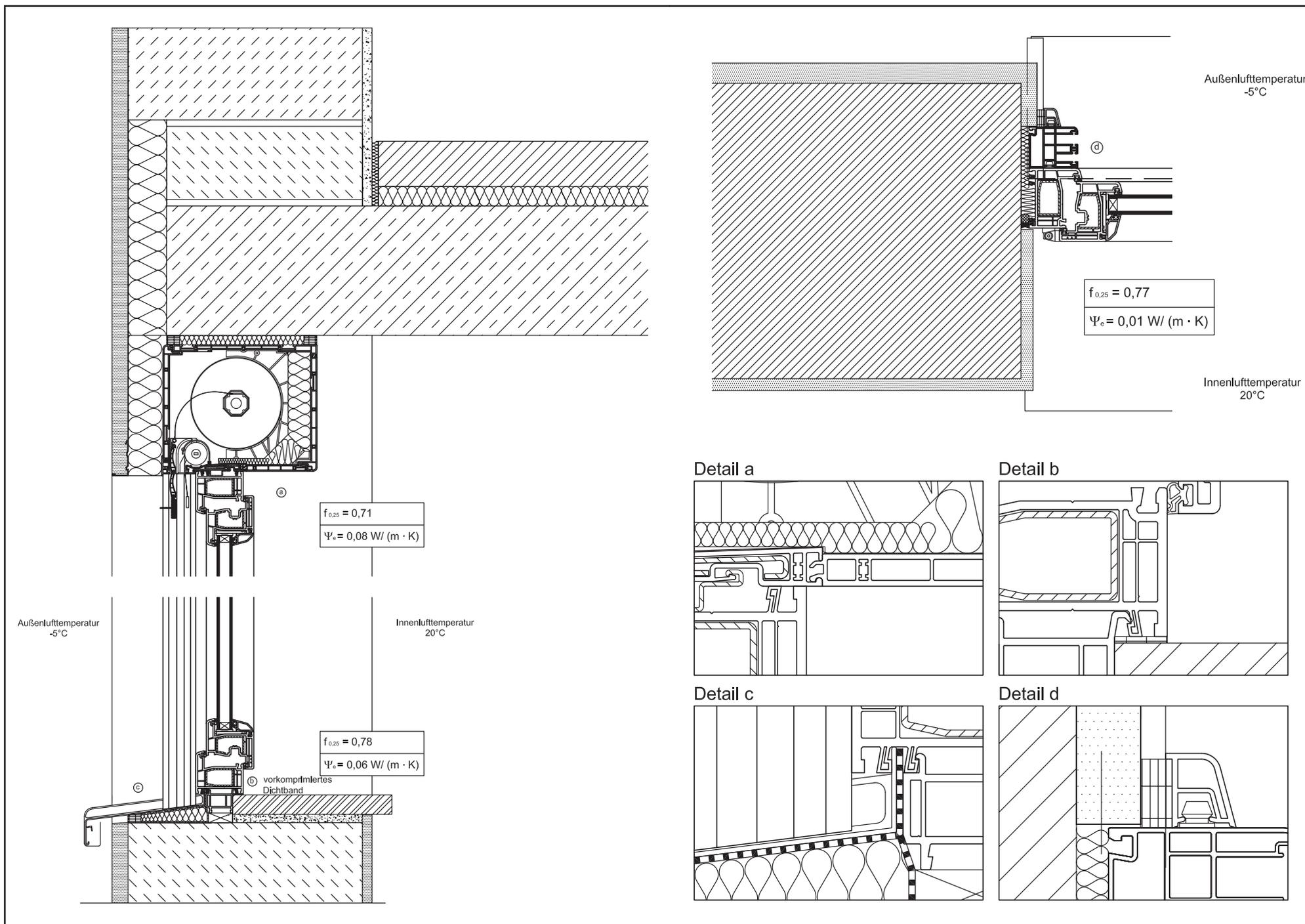
DIN	Teil	Titel
1053	1	Mauerwerk, Berechnung und Ausführung
1055	1	Lastannahmen für Bauten
	3	Verkehrslasten
	4	Windlasten
	5	Schnee- und Eislasten
EN 1063		Glas im Bauwesen –Sicherheitssonderverglasung- Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss
V ENV 1627		Fenster, Türen, Anschlüsse –Einbruchhemmung- Anforderungen und Klassifizierung
V ENV 1628		Fenster, Türen, Anschlüsse –Einbruchhemmung- Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter statischer Belastung
V ENV 1629		Fenster, Türen, Anschlüsse –Einbruchhemmung- Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter dynamischer Belastung
V ENV 1630		Fenster, Türen, Anschlüsse –Einbruchhemmung- Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchversuche
1946	6	Raumlufttechnik; Lüftung von Wohnungen; Anforderungen
1960		VOB Teil A
1961		VOB Teil B
1249		Flachglas im Bauwesen
1259	1	Glas, Begriffe für Glasarten und -gruppen
1286	1	Mehrscheiben-Isolierglas, Zeitstandverhalten, Überwachung
4102	1..5	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
4108		Wärmeschutz im Hochbau
	1	-; Größen und Einheiten
	2	-; Wärmedämmung und -speicherung; Anforderungen
	3	-; Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen
	4	-; Wärme- und Feuchteschutztechnische Kennwerte
	5	-; Berechnungsverfahren
	7	-; Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Ausführungsempfehlungen
4109		Schallschutz im Hochbau
Beiblatt	1	-; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren
Beiblatt	2	-; Hinweise für Planung und Ausführung
Anhang	A	Begriffe
Anhang	B	Ermittlung des »maßgeblichen Außenlärmpegels« d. Messung
4172		Maßordnung im Hochbau

DIN	Teil	Titel
4701		Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs, Grundlagen der Berechnung
5035	1..4	Tageslicht in Innenräumen
18050		Öffnungen für Fenster und Fenstertüren
18103		Einbruchschutz- Einbruchhemmende Fenster, Türen und zusätzliche Anschlüsse
18055		Fenster; Fugendurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und mechanische Beanspruchung; Anforderungen und Prüfung
18056		Fensterwände; Bemessung und Ausführung
18073		Rollabschlüsse, Sonnenschutz und Verdunkelungsanlagen im Bauwesen
18161	1	Korkerzeugnisse als Dämmstoffe für das Bauwesen
18164	1+2	Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen
18165	1+2	Faserdämmstoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen
18195	9	Bauwerksabdichtungen; Durchdringungen, Übergänge, Abschlüsse
18201		Maßtoleranzen im Bauwesen; Begriffe, Grundsätze, Anwendung, Prüfung
18202		Toleranzen im Hochbau; Bauwerke
18203	1	Toleranzen im Hochbau; vorgefertigte Teile aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
18357		Beschlagarbeiten
18361		Verglasungsarbeiten
18516	1	Außenwandbekleidungen; hinterlüftet
	4	Fassadenplatten aus Einscheiben-Sicherheitsglas
18540		Abdichten von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtmassen
18545		Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen
52210	3	Bauakustische Prüfungen, Prüfung von Bauteilen
EN 717	-1	in Prüfständen
	-2	Ermittlung von Einzahl-Angaben
		Messung der Luftschalldämmung
52292		Prüfung von Glas, Bestimmung der Biegesteifigkeit
52303	1	Flachglas im Bauwesen, Bestimmung der Biegesteifigkeit bei zweiseitiger Auflage
52452	1..4	Verträglichkeit der Dichtstoffe
52460		Fugen- und Glasabdichtungen; Begriffe
52619	2	Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes und Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern, Messung an der Scheibe
67507		Licht-, Strahlungstransmissionsgrade und Gesamtenergie-durchlassgrade von Verglasungen
VDI		Schalldämmung von Fenstern
2719		

Kunststofffenster in monolithischer Außenwand mit Rolladenkasten, stumpfer Anschlag gemäß DIN 4108, Beiblatt 2

Ausführungsbeispiel 1

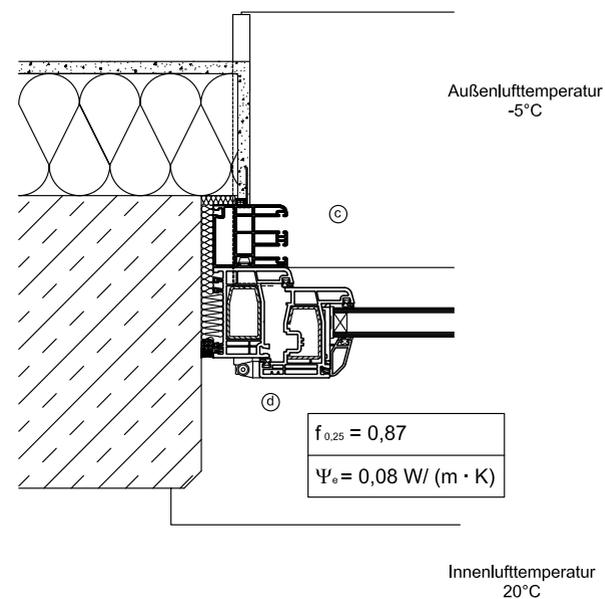
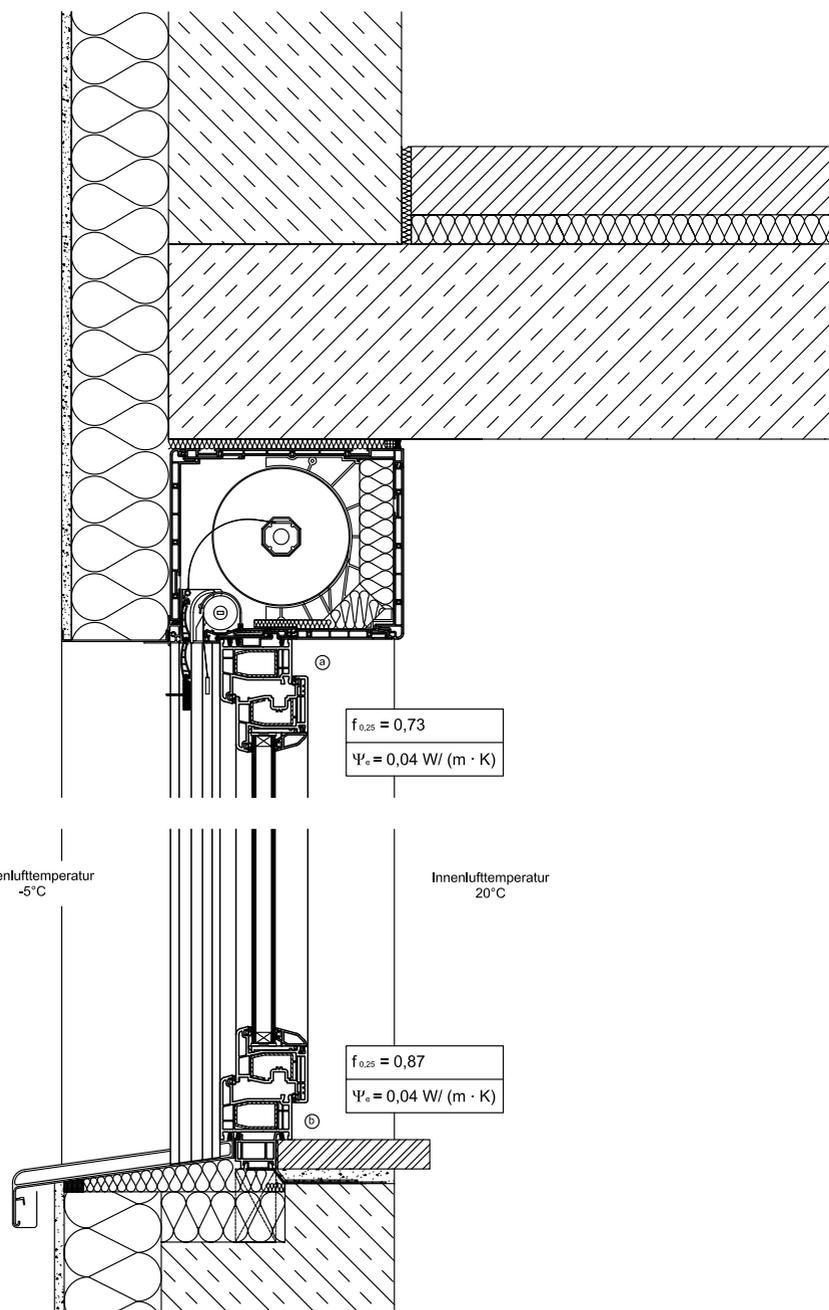
Beschreibung		
Außenwandkonstruktion	Monolithische Außenwand aus Porenbeton mit stumpfen Anschlag, außen 25 mm Außenputz, raumseitige Fensterbank aus Naturstein, im Deckenanschluß 60mm Wärmedämmung außen, Rolladenkasten mit Wärmedämmung.	
Fensterkonstruktion	S8000 IQ, 8008/8093 (4-Kammer)	
Lage des Fensters	Anschlag oben an den Rolladenkasten, Montage im mittleren Bereich der Außenwand	
Befestigung am Bauwerk	unten und seitlich direkt verschraubt, oben an Rolladenkasten befestigt	
Außere schlagregendichte Ausbildung	Abdeckleisten, in die ein vorkomprimiertes Dichtband eingelegt ist, unten Alu-Fensterbank, seitlich mit Endkappen, sowie Dichtprofil zwischen Blendorahmen und Alu-Fensterbank, Abdichtung der Endkappen zum Baukörper mit Dichtband, unter Fensterbank Abdichtung mit dampfdiffusionsoffener Folie als Wannenausführung	
Raumseitige luftdichte Ausbildung	Geschlossenzelliges Hinterfüllmaterial und spritzbarer, dauerelastischer Dichtstoff	
Die wichtigsten Materialkennwerte		
Material	Wärmeleitfähigkeit λ_R in W/(m * K)	
Außenputz (Kalkmörtel)	0,87	
Porenbeton	0,19	
Innenputz (Gips)	0,35	
Stahlbeton	2,1	
Naturstein	2,3	
Wärmedämmung, WLG 035	0,035	
Wärmedämmung, WLG 040	0,040	
Randbedingungen nach DIN 4108, Beiblatt 2		
Berechnung	innen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand	außen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand
Temperaturfaktor f_{Rsi}	20 °C; $R_{si} = 0,25 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ (Wandbereich) $R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ (Fensterbereich)	-5 °C; $R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
ψ - Wert	20 °C; $R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$	-5 °C; $R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$



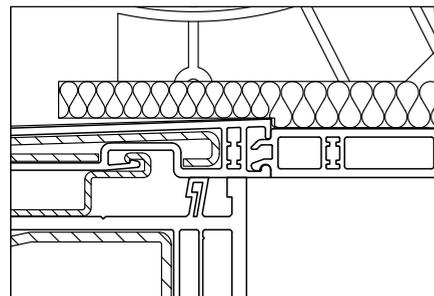
Kunststoffenster in außengedämmter Außenwand mit Rolladenkasten, stumpfer Anschlag gemäß DIN 4108, Beiblatt 2

Ausführungsbeispiel 2

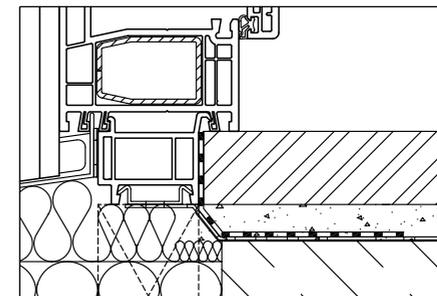
Beschreibung		
Außenwandkonstruktion	Außengedämmte Außenwand aus Stahlbeton mit stumpfen Anschlag, Wärmedämmverbundsystem 110 mm, raumseitige Fensterbank aus Naturstein, Stahlbetonwand als Sichtbeton, Aufsatzrolladenkasten mit Wärmedämmung	
Fensterkonstruktion	S8000 IQ, 8008/8093 (4-Kammer)	
Lage des Fensters	Anschlag oben an den Rolladenkasten, Rolladenkasten vorne bündig	
Befestigung am Bauwerk	Laschen und Winkel angedübelt bzw. geschraubt, seitlich direkt verschraubt, oben an Rolladenkasten befestigt	
Äußere schlagregendichte Ausbildung	Mit Systemdichtprofil des WDVS, in das ein vorkomprimiertes Dichtband integriert ist, unten Alu-Fensterbank, seitlich mit Bordstücken sowie Dichtprofil zwischen Blendrahmen und Alu-Fensterbank, Abdichtung der Bordstücken zum Baukörper mit Dichtbändern	
Raumseitige luftdichte Ausbildung	Geschlossenzelliges Hinterfüllmaterial und spritzbarer dauerelastischer Dichtstoff, unten überputzbare Fugendichtbänder	
Die wichtigsten Materialkennwerte		
Material	Wärmeleitfähigkeit λ_R in W/(m * K)	
Außenputz (Kalkmörtel)	0,87	
Stahlbeton	2,1	
Naturstein	2,3	
Wärmedämmung, WLG 035	0,035	
Wärmedämmung, WLG 040	0,040	
Randbedingungen nach DIN 4108, Beiblatt 2		
Berechnung	innen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand	außen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand
Temperaturfaktor f_{Rsi}	20 °C; $R_{si} = 0,25$ (m ² * K)/W (Wandbereich) $R_{si} = 0,13$ (m ² * K)/W (Fensterbereich)	-5 °C; $R_{se} = 0,04$ (m ² * K)/W
ψ - Wert	20 °C; $R_{si} = 0,13$ (m ² * K)/W	-5 °C; $R_{se} = 0,04$ (m ² * K)/W



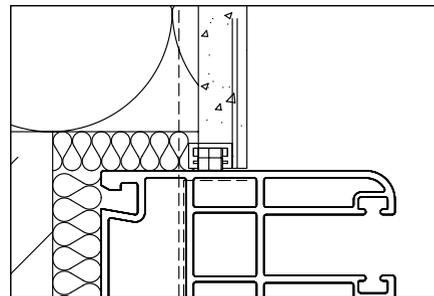
Detail a



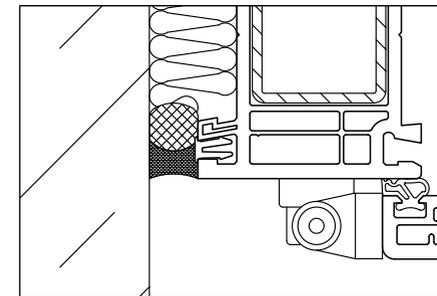
Detail b



Detail c



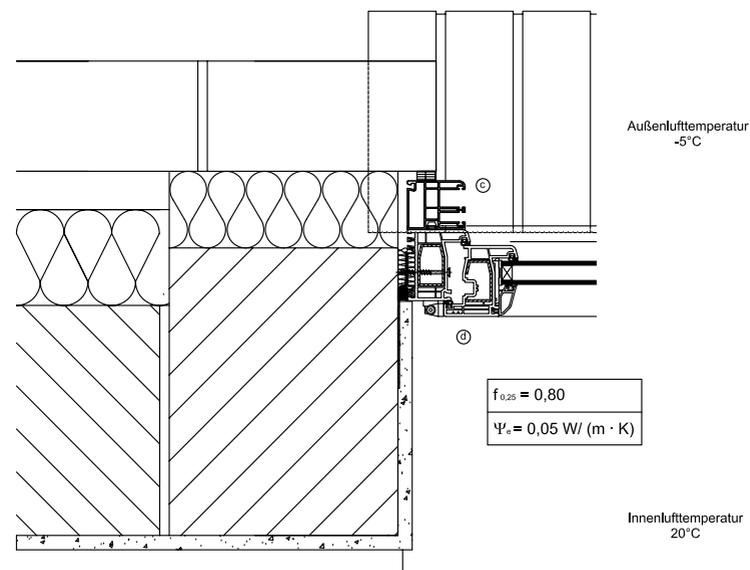
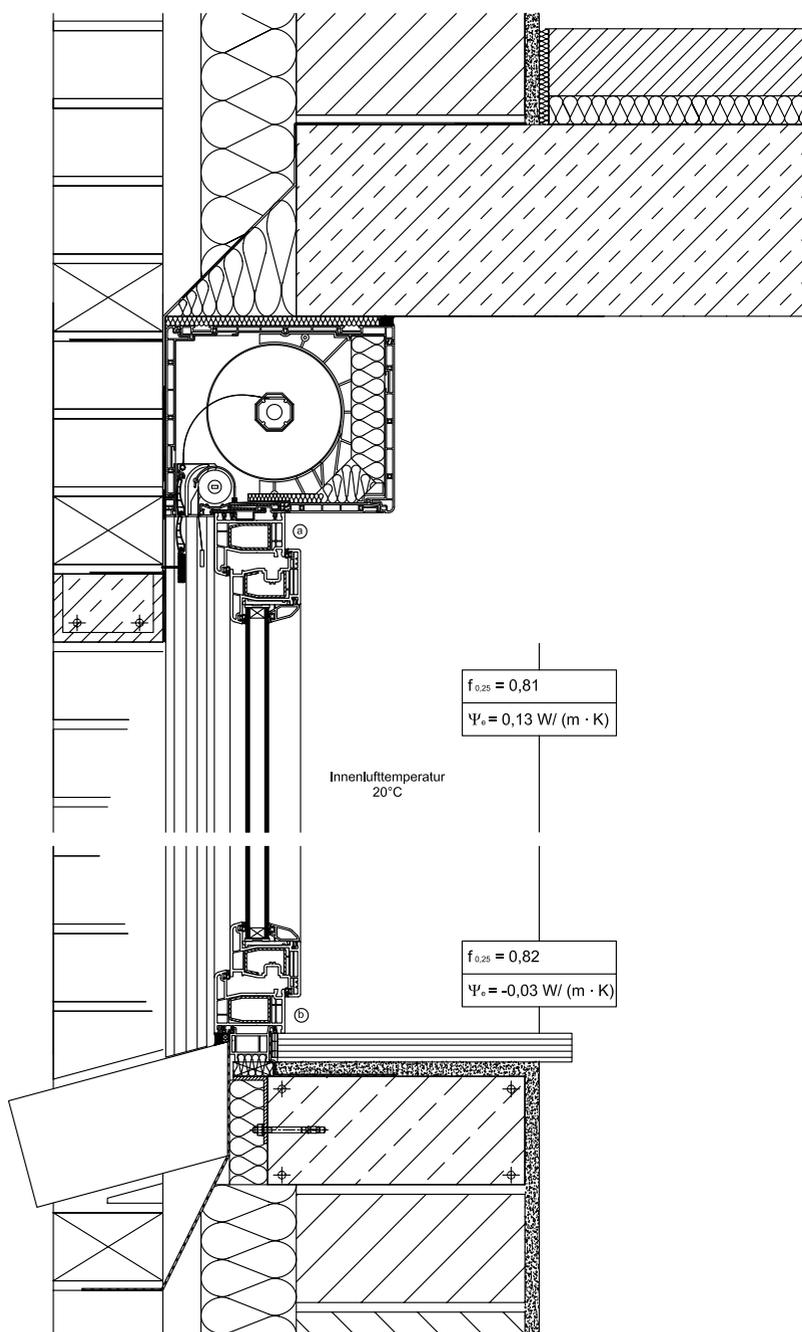
Detail d



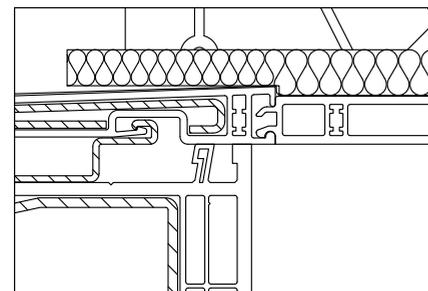
Kunststofffenster in kerngedämmter Außenwand mit Rolladenkasten, gegen Innenanschlag gemäß DIN 4108, Beiblatt 2

Ausführungsbeispiel 3

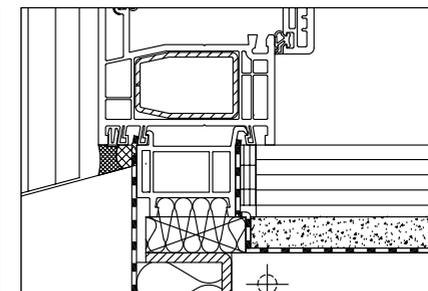
Beschreibung		
Außenwandkonstruktion	Hinterlüftete, kerngedämmte Außenwand mit schwerer Vorsatzschale (Sichtmauerwerk aus Klinker), die im oberen Bereich einen Rolladenkasten aufnimmt, die Außenwand ist aus Leichthochlochziegeln, die Kerndämmungsdicke ist 100 mm, raumseitige Fensterbank aus Granit.	
Fensterkonstruktion	S8000 IQ, 8008/8093 (4-Kammer)	
Lage des Fensters	Vorn an Anschlag der Vorsatzschale gesetzt.	
Befestigung am Bauwerk	Laschen angedübelt bzw. geschraubt, im unteren Bereich Lastabtragung über Stahlwinkel oder Flachstahl.	
Äußere schlagregendichte Ausbildung	Geschlossenzelliges Hinterfüllmaterial und spritzbarer dauerelastischer Dichtstoff, im unteren Bereich dampfdiffusionsoffene Folienabdichtung.	
Raumseitige luftdichte Ausbildung	Geschlossenzelliges Hinterfüllmaterial und spritzbarer dauerelastischer Dichtstoff, im unteren Bereich überputzbare Fugendichtbänder, bzw. dampfdiffusionsdichte Folien.	
Die wichtigsten Materialkennwerte		
Material	Wärmeleitfähigkeit λ_R in W/(m * K)	
Klinkermauerwerk	0,960	
Leichthochlochziegel W	0,330	
Innenputz	0,350	
Stahlbeton	2,100	
Gipsfaserplatte	0,360	
Wärmedämmung, WLG 040	0,040	
Wärmedämmung, WLG 025	0,025	
Randbedingungen nach DIN 4108, Beiblatt 2		
Berechnung	innen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand	außen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand
Temperaturfaktor f_{Rsi}	20 °C; $R_{si} = 0,25 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ (Wandbereich) $R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ (Fensterbereich)	-5 °C; $R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
ψ - Wert	20 °C; $R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$	-5 °C; $R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$



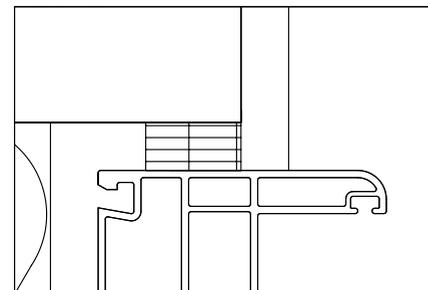
Detail a



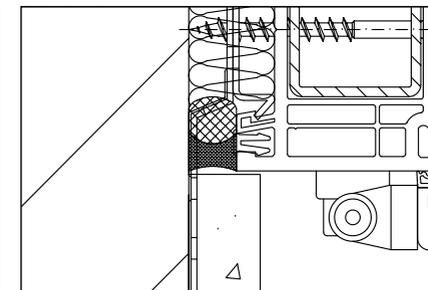
Detail b



Detail c



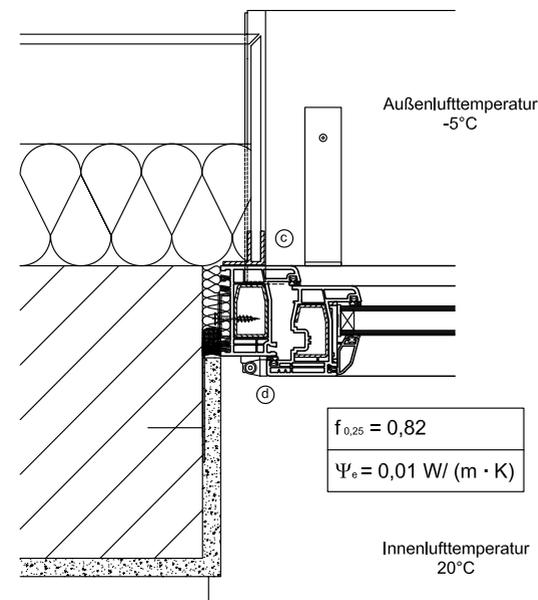
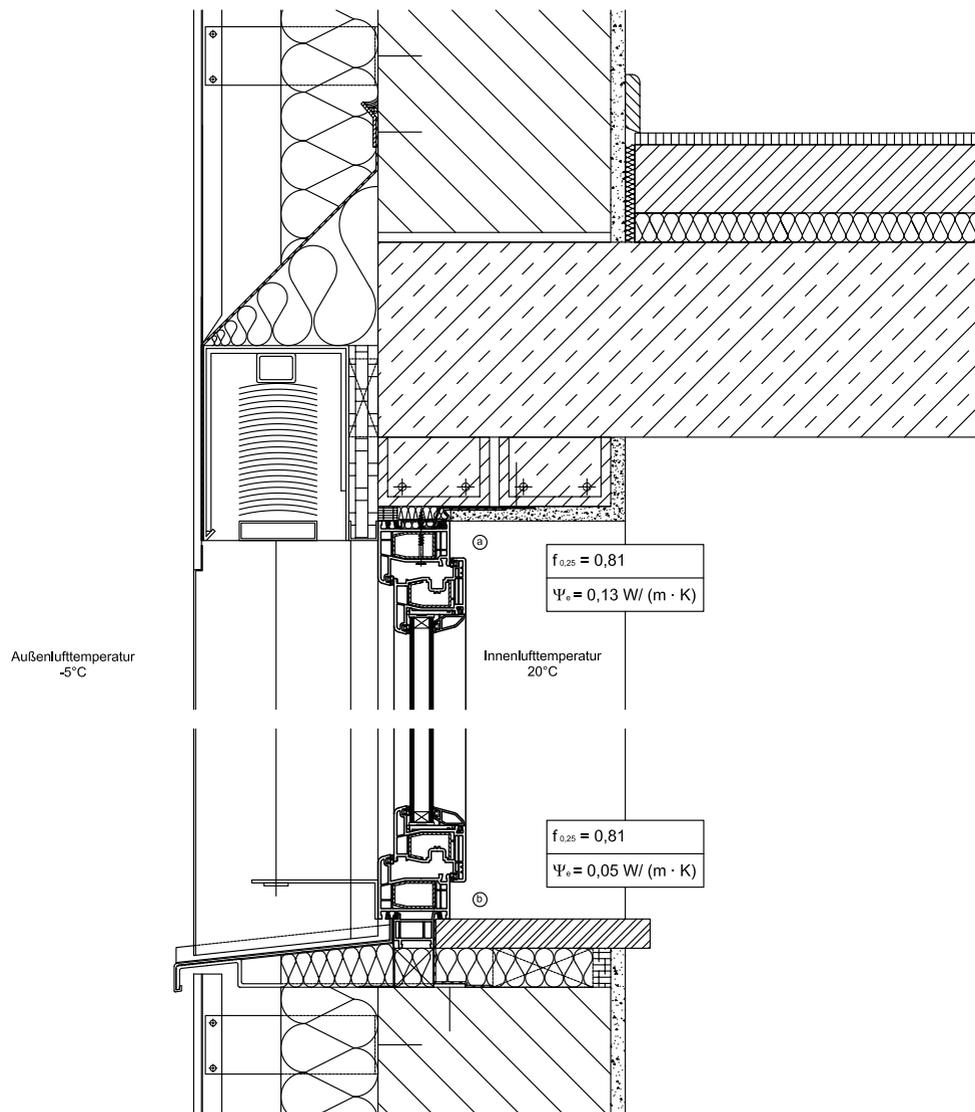
Detail d



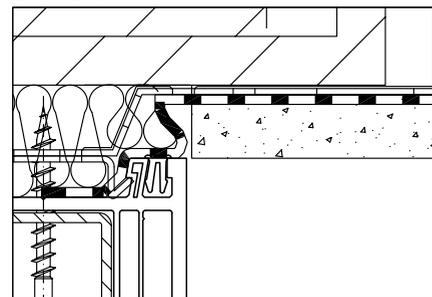
Kunststofffenster in kerngedämmter, hinterlüfteter Außenwand mit leichter Vorsatzschale gemäß DIN 4108, Beiblatt 2

Ausführungsbeispiel 4

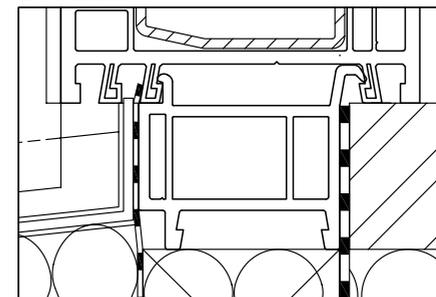
Beschreibung		
Außenwandkonstruktion	Kerngedämmte, hinterlüftete Außenwand mit leichter Vorsatzschale und stumpfem Anschlag, die Vorsatzschale ist aus Faserzementplatten, die im oberen Bereich den Jalousiekasten aufnimmt, Außenwand aus Hochlochziegeln, Kerndämmung 100 mm dick, im oberen Bereich thermische Trennung aus 30 mm Wärmedämmung zwischen Deckenscheibe und Jalousiekasten, raumseitige Fensterbank aus Naturstein.	
Fensterkonstruktion	S8000 IQ, 8008/8093 (4-Kammer)	
Lage des Fensters	Vorne bündig mit der Außenwand	
Befestigung am Bauwerk	Laschen angedübelt bzw. geschraubt, im unteren Bereich Lastabtragung über Stahlwinkel.	
Außere schlagregendichte Ausbildung	Im oberen Bereich dampfdiffusionsoffene Folie, im unteren Bereich Alu-Fensterbank mit Endkappen, die Endkappen hintergreifen die Vorsatzschalen, Dichtband zwischen Aufnahmeprofil der Vorsatzschale und Blendrahmen, dampfdiffusionsoffene Folie zwischen Blendrahmen und Alu-Fensterbank.	
Raumseitige luftdichte Ausbildung	Oben und unten dampfdiffusionsdichte Folie.	
Die wichtigsten Materialkennwerte		
Material	Wärmeleitfähigkeit λ_R in W/(m * K)	
Faserzementplatte	1,000	
Leichhochlochziegel W	0,330	
Innenputz	0,350	
Stahlbeton	2,100	
Naturstein	2,300	
Wärmedämmung, WLГ 040	0,040	
Wärmedämmung, WLГ 025	0,025	
Randbedingungen nach DIN 4108, Beiblatt 2		
Berechnung	innen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand außen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand	
Temperaturfaktor f_{Rsi}	20 °C; $R_{si} = 0,25$ (m ² * K)/W (Wandbereich) $R_{si} = 0,13$ (m ² * K)/W (Fensterbereich)	-5 °C; $R_{se} = 0,04$ (m ² * K)/W
ψ - Wert	20 °C; $R_{si} = 0,13$ (m ² * K)/W	-5 °C; $R_{se} = 0,04$ (m ² * K)/W



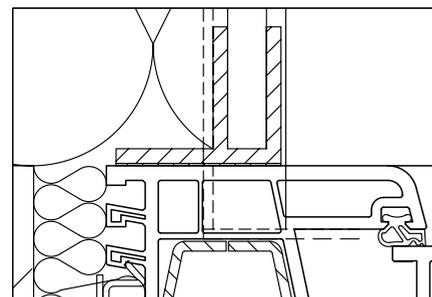
Detail a



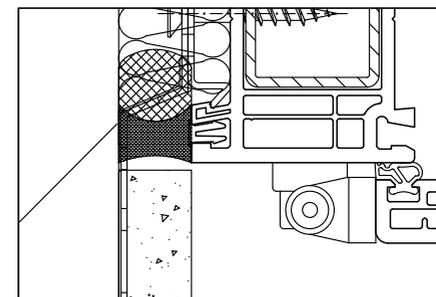
Detail b



Detail c



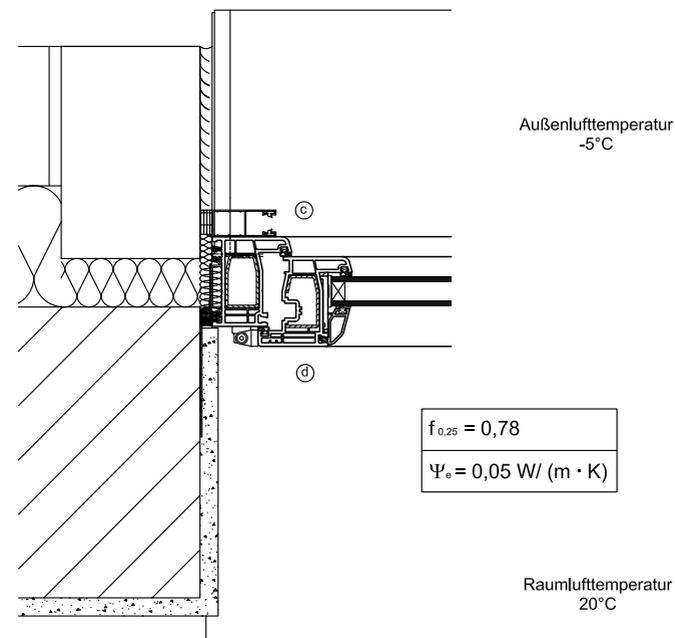
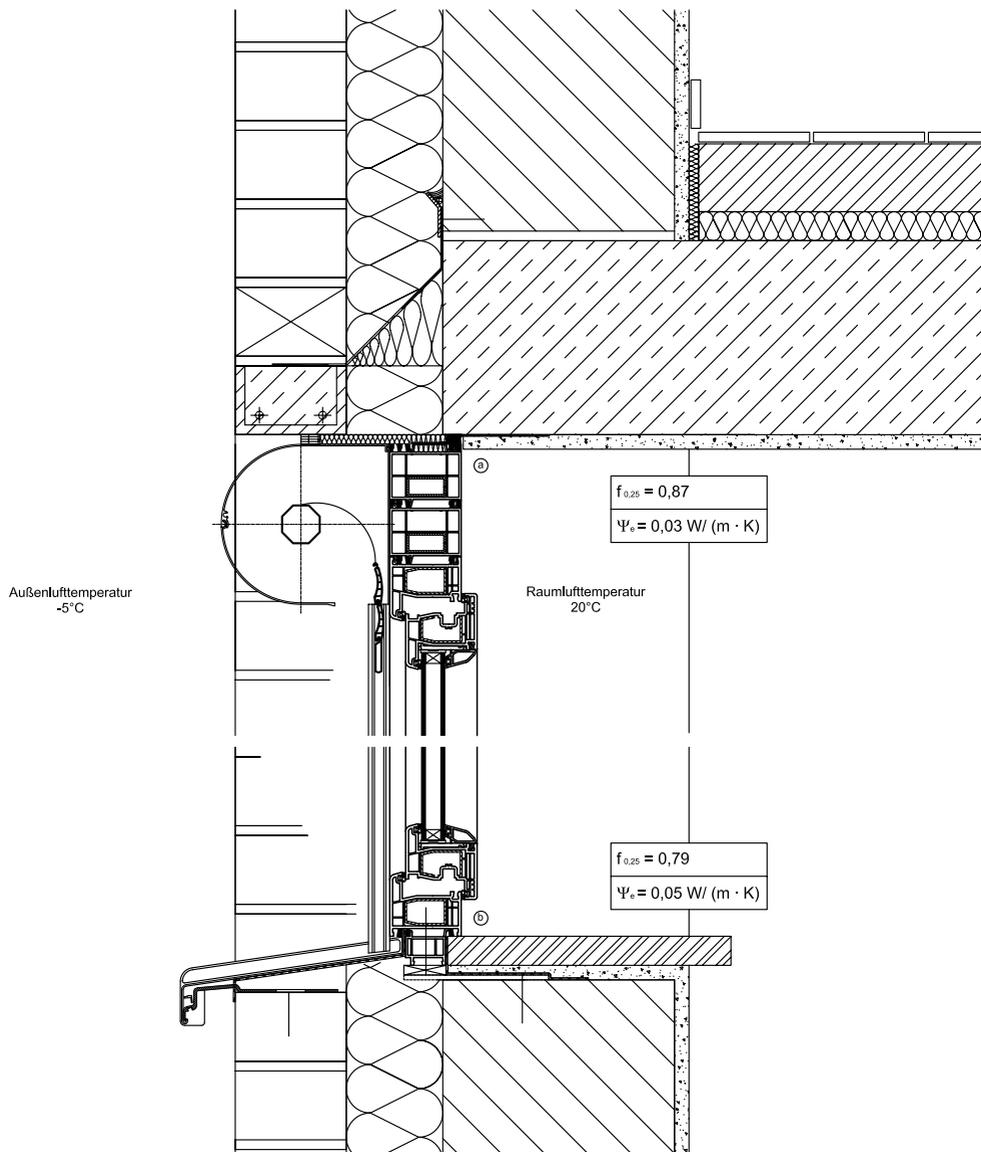
Detail d



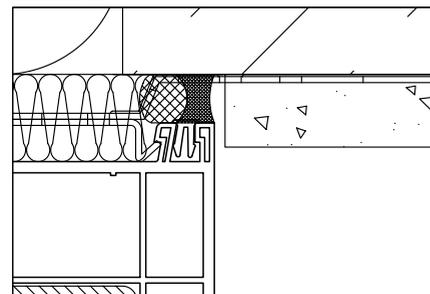
Kunststofffenster in kerngedämmter Außenwand mit Vorsatzrolladen, stumpfer Anschlag gemäß DIN 4108, Beiblatt 2

Ausführungsbeispiel 5

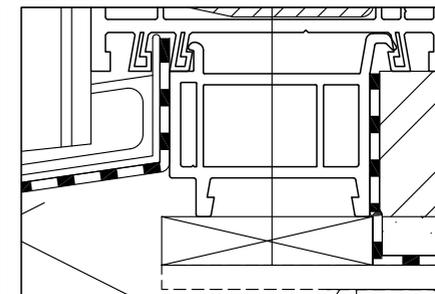
Beschreibung		
Außenwandkonstruktion	Kerngedämmte, nicht hinterlüftete Außenwand mit stumpfem Anschlag, Vorsatzschale aus Klinkermauerwerk, Außenwand aus Leichthochlochziegeln, Kerndämmung 100 mm dick, raumseitige Fensterbank aus Naturstein.	
Fensterkonstruktion	S8000 IQ, 8008/8093 (4-Kammer). Mit Aufdoppelungsprofilen für Vorsatzrolladen	
Lage des Fensters	In der Ebene der Kerndämmung	
Befestigung am Bauwerk	Laschen angedübelt bzw. geschraubt, im unteren Bereich Lastabtragung über Stahlwinkel.	
Äußere schlagregendichte Ausbildung	Oben mit vorkomprimiertem Dichtband, im oberen Bereich mit Folie, im unteren Bereich Alu-Fensterbank mit Endkappen, Dichtprofil zwischen Alu-Fensterbank und Blendrahmen und zusätzlich Folie, Abdichtung der Endkappen zum Baukörper mit dauerelastischem Dichtstoff	
Raumseitige luftdichte Ausbildung	Oben geschlossenzellige Hinterfüllschnur mit spritzbarem, dauerelastischem Dichtstoff, unten mit dampfdiffusionsdichter Folie.	
Die wichtigsten Materialkennwerte		
Material	Wärmeleitfähigkeit λ_R in W/(m * K)	
Klinkermauerwerk	0,960	
Leichthochlochziegel W	0,330	
Innenputz	0,350	
Naturstein	2,300	
Aluminium	160,000	
Wärmedämmung, WLG 040	0,040	
Randbedingungen nach DIN 4108, Beiblatt 2		
Berechnung	innen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand	außen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand
Temperaturfaktor f_{Rsi}	20 °C; $R_{si} = 0,25$ (m ² * K)/W (Wandbereich) $R_{si} = 0,13$ (m ² * K)/W (Fensterbereich)	-5 °C; $R_{se} = 0,04$ (m ² * K)/W
ψ - Wert	20 °C; $R_{si} = 0,13$ (m ² * K)/W	-5 °C; $R_{se} = 0,04$ (m ² * K)/W



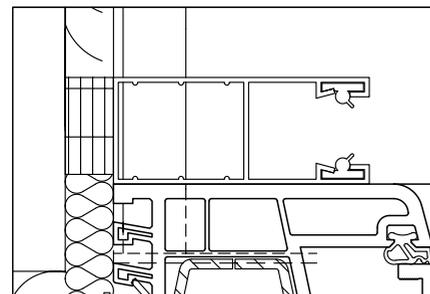
Detail a



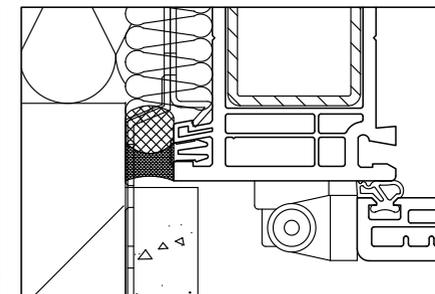
Detail b



Detail c



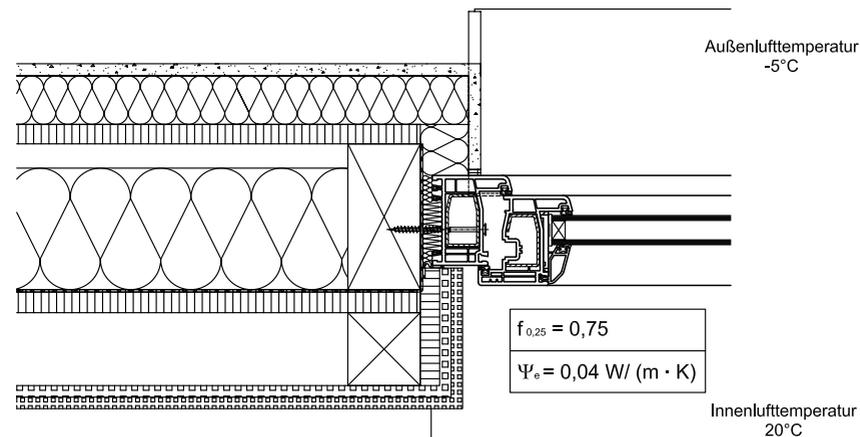
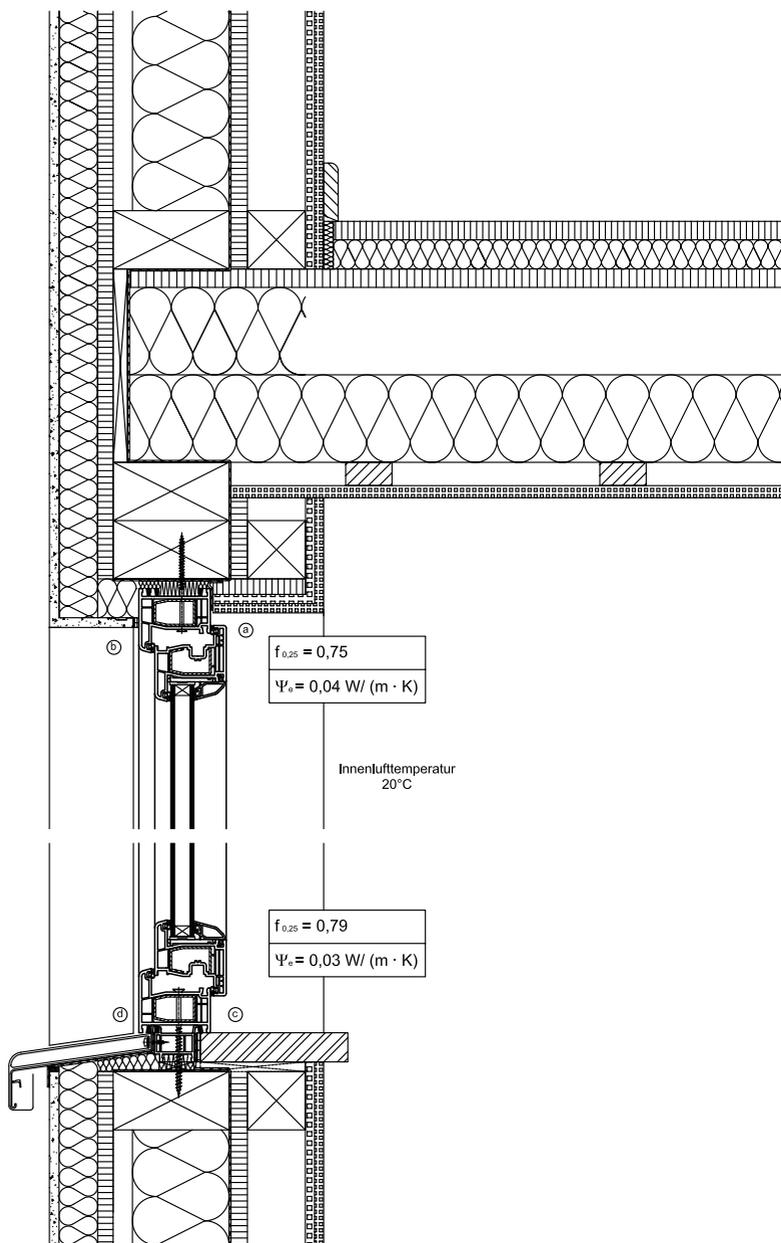
Detail d



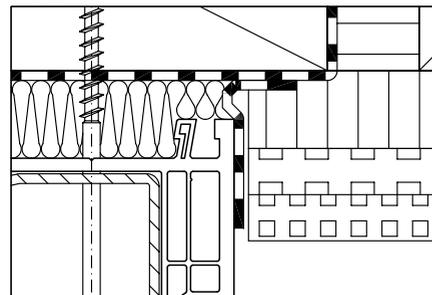
Kunststoff-Fenster mit Sturz, stumpfer Anschlag in Holzständerwand, gemäß DIN 4108, Beiblatt 2

Ausführungsbeispiel 6

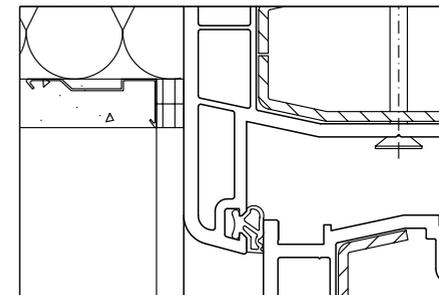
Beschreibung		
Außenwandkonstruktion	Holzständerwand mit Installationsebene und stumpfem Anschlag, Installationsebene 60 mm, außen WDVS 50 mm, innen Gipskartonplatte, Ständerquerschnitt 60*120 mm, im oberen Bereich als Sturz doppelt, Wärmedämmung in der Ständerwand 100 mm, raumseitige Fensterbank aus Naturstein.	
Fensterkonstruktion	S8000 IQ, 8008/8093 (4-Kammer).	
Lage des Fensters	Fenster ist mittig in der Ständerwand montiert.	
Befestigung am Bauwerk	Direkte Befestigung mit Schrauben.	
Äußere schlagregendichte Ausbildung	Vorkomprimiertes Dichtband zwischen Blendrahmen und Putzleiste, im unteren Bereich Alu-Fensterbank mit Endkappen, Abichtung der Endkappen mit vorkomprimiertem Dichtband, dampfdiffusionsoffene Folie zwischen Blendrahmen und Alu-Fensterbank.	
Raumseitige luftdichte Ausbildung	Rundum dampfdiffusionsdichte Folie.	
Die wichtigsten Materialkennwerte		
Material	Wärmeleitfähigkeit λ_R in W/(m * K)	
Außenputz	0,870	
Nadelholz	0,130	
Holzwerkstoff	0,170	
Gipskartonplatte	0,210	
Naturstein	2,300	
Wärmedämmung, WLG 040	0,040	
Randbedingungen nach DIN 4108, Beiblatt 2		
Berechnung	innen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand	außen Temperatur; Wärmeübergangswiderstand
Temperaturfaktor f_{Rsi}	20 °C; $R_{si} = 0,25$ (m ² * K)/W (Wandbereich) $R_{si} = 0,13$ (m ² * K)/W (Fensterbereich)	-5 °C; $R_{se} = 0,04$ (m ² * K)/W
ψ - Wert	20 °C; $R_{si} = 0,13$ (m ² * K)/W	-5 °C; $R_{se} = 0,04$ (m ² * K)/W



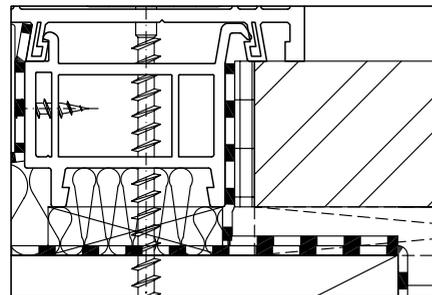
Detail a



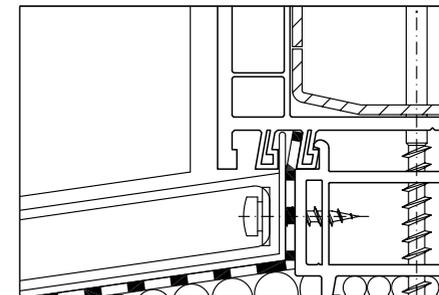
Detail b



Detail c



Detail d



Impressum

Herausgeber:

GEALAN-Anwendungstechnik

Hofer Straße 80

D-95145 Oberkotzau

Telefon 0 92 86/77-0

Telefax 0 92 86/77-2222

e-Mail: info@gealan.de

Internet: <http://www.gealan.de>

Gestaltung, Litho, Satz u. Druck:

Müller Fotosatz&Druck

Johannes-Gutenberg-Straße 1

95152 Selbitz

Telefon 0 92 80/971-0

Telefax 0 92 80/971-71

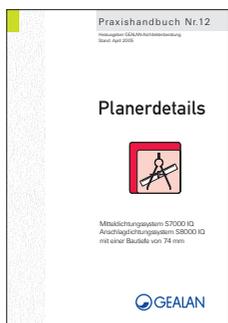
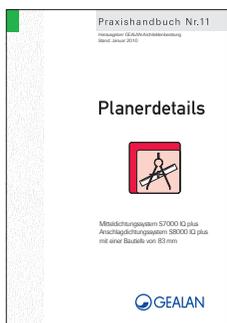
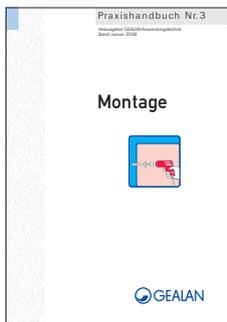
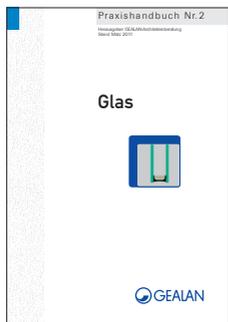
e-Mail: info@druckerei-gmbh.de

Internet: www.druckerei-gmbh.de

Notizen

Notizen

Bisher von GEALAN veröffentlichte Praxishandbücher:



GEALAN Fenster-Systeme GmbH
 Hofer Straße 80
 D-95145 Oberkotzau
 Telefon 0 92 86/77-0
 Telefax 0 92 86/77-22 22
 E-Mail: info@gealan.de
 Internet: www.gealan.de