



**«Fenstereinbau, gut geplant und eingebaut, Erfahrungen eines Experten»**

Herausforderung und Perspektiven.....

**«Wer immer das tut, was er schon kann, bleibt immer das, was er schon ist»**

Henry Ford



«Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind.»

Albert Einstein



## Josef Knill

- Geschäftsführer und Inhaber der fensterinform.gmbh, „Planung, Gutachten, Beratung, Ausbildung und Brandschutzkonzeptionen“



# Herausforderungen & Perspektiven bei der Fensterplanung

- Die richtige Fenstermaterialwahl
- Umsetzung der neuen kant. Energiegesetzgebung «MuKE n 2014»
- Fenstersystem
- Bauanschluss
  - » Revision SIA 271
- Fazit: Bauherr/Planer
- Fazit: Unternehmer



# Fenstersystem und Leistungseigenschaften

	Holz	Holz-Metall	Kunststoff	Kunststoff-Metall	Aluminiumfenster	Stahlfenster
Langlebigkeit	+	++	++	++	+++	+++
Unterhalt	-	+	++	++	++	++
Renovationsrahmen	++	++	++	++	-	-
Wärmedämmung	+	++	++	++	+	+
Witterungsbeständig	-	++	++	++	++	+++
Stabilität / Statik	++	++	+	++	++	+++
Lärmschutz	++	+	++	++	++	+
Einbruchschutz RC	++	++	+	+	++	+++
Preis	130%	170%	100%	120%	140%	150%

Tabelle ist nicht allgemeingültig und ist stark abhängig von dem nachgefragten Produkt und den damit verbundenen Leistungseigenschaften!

# Die normativen Leistungseigenschaften = Fenster 331

- a. Anforderungen an die Bauteile (u.a. Farbkonzeption, Grösse, usw.) „Art. 2.1“
- b. Gebrauchstauglichkeit (u.a. Grösse, dunkle Farben usw.) „Art. 2.2“
- c. Widerstand bei Windlast, Schlagregendichtheit u. Luftdurchlässigkeit „Art. 2.3“
- d. Anschlüsse „Flachdach und Bauanschluss allseitig, innen u. aussen“ „Art. 2.4“
- e. Wärmeschutz (neue Energiegesetzgebung Muken) „Art. 2.5“
- f. Schallschutz „Art. 2.6“
- g. Sicherheit „Art. 2.7“
  - a. Einbruchhemmung „Art. 2.7.2“
  - b. Personenschutz „Art. 2.7.4“ >SIGAB 002, SIA 358 wenn Fenster die Funktion einer Brüstung haben
- h. Lüftung „Art. 2.8“
- i. Korrosionsschutz „Art. 2.9“
- j. Instandhaltung, Reinigungs- und Unterhaltskonzept „Art. 2.10“
- k. Brandschutz „Art. 2.11“
- l. Hindernisfreiheit SIA 500 Behindertengerechtigkeit „Art. 2.12“



# Umsetzung der neuen MuKEn 2014 «Energiegesetzgebung»

- Nachweis nach Einzelbauteil oder Systemnachweis
- neu Einzelbauteilgrenzwert =  $U_w$ -Wert 1.0 W/m<sup>2</sup>K
- Psi-



# Einzelbauteilgrenzwerte bei Neubauten und neuen Bauteilen Quelle MuKE n 2014 «Stand 20. April 2018»

## Anhang 1 Einzelbauteilgrenzwerte bei Neubauten und neuen Bauteilen (Art. 1.7 Abs. 2)

Bauteil	Grenzwerte $U_{if}$ in $W/(m^2 \cdot K)$ mit Wärmebrückennachweis	
	Bauteil gegen Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	Bauteil gegen unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich
opake Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden)	0,17	0,25
Fenster, Fenstertüren	1,0	1,3
Türen	1,2	1,5
Tore (gemäss SIA Norm 343)	1,7	2,0
Storenkasten	0,50	0,50



# Einzelbauteilgrenzwerte bei Umbauten und Umnutzungen Quelle MuKE n 2014 «Stand 20. April 2018»

## Anhang 2 Einzelbauteilgrenzwerte bei Umbauten und Umnutzungen (Art. 1.7 Abs. 2)

Bauteil	Grenzwerte $U_{ij}$ in $W/(m^2 \cdot K)$	
	Bauteil gegen Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	Bauteil gegen unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich
opake Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden)	0,25	0,28
Fenster, Fenstertüren	1,0	1,3
Türen	1,2	1,5
Tore (gemäss SIA Norm 343)	1,7	2,0
Storenkasten	0,50	0,50



# Psi- Wert Fensteranschlag Vorgaben im Neubau Quelle MuKE n 2014 «Stand 20. April 2018» (Umbau keine Anforderung)

Grenzwert MuKE n

Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient $\Psi$	Grenzwert W/(m·K)
Typ 1: Auskragungen in Form von Platten oder Riegeln	0,30
Typ 2: Unterbrechung der Wärmedämmschicht durch Wände, Böden oder Decken	0,20
Typ 3: Unterbrechung der Wärmedämmschicht an horizontalen oder vertikalen Gebäudekanten	0,20
Typ 5: Fensteranschlag	0,15

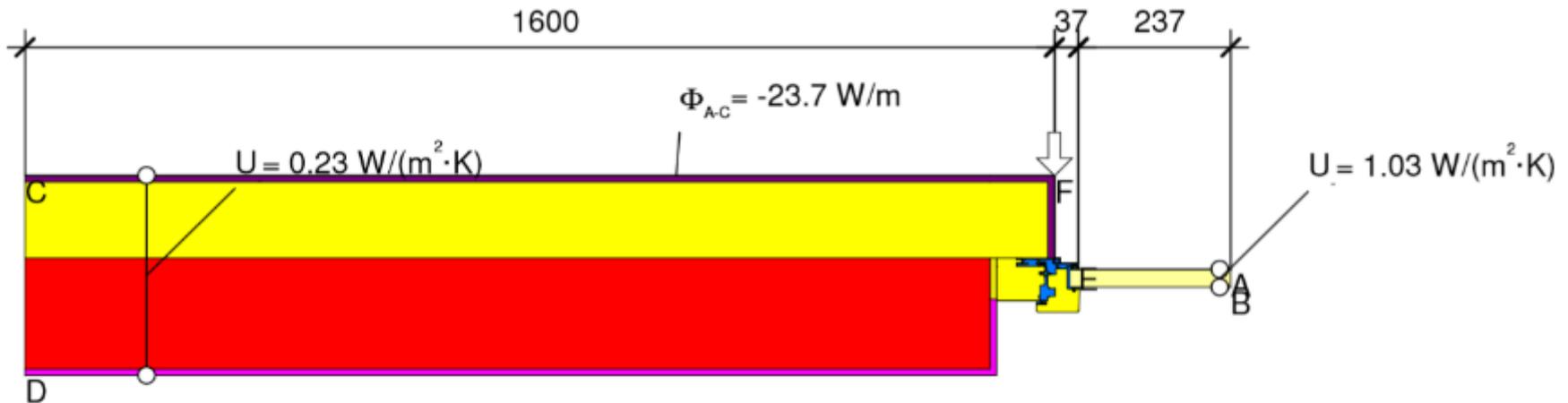
Punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient $\chi$	Grenzwert W/K
Punktuelle Durchdringungen der Wärmedämmung	0,30

## Hinweis betr. Änderung:

- Psi-Wert von 0,10 MuKE n 2014, Stand 20150109!
- Die Überarbeitung der Minergie-Reglemente und dessen Anforderungen sind Lösungen und Umsetzungen dessen Umsetzungen geplant!

# Psi- Fensteranschlag, was bedeutet der Wert?

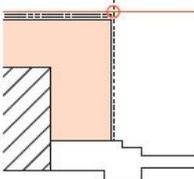
- Psi-  
= Wärmeverlust durch Wärmebrücken



$$\Psi_{A-F-C,*} = \frac{23.659}{30.000} - 1.031 \cdot 0.237 - 1.454 \cdot 0.037 - 0.230 \cdot 1.600 = 0.122 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$



**Zwischenleibungsanschlag innen**



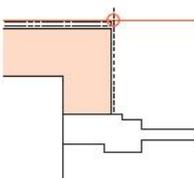
U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	5.1-A1 Fenstertyp			ψ-Wert in W/(m · K)
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.11	0.15	0.12	
0.20	0.10	0.14	0.11	
0.25	0.09	0.14	0.10	
0.30	0.08	0.13	0.10	
0.35	0.08	0.12	0.09	
0.40	0.07	0.11	0.08	

Einschränkungen: Mauerwerk, Backstein

Zuschläge: Mauerwerk Stahlbeton + 0.02 W/(m · K)

U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	5.1-A1 Fenstertyp			ψ
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.11	0.15	0.12	

**Zwischenleibungsanschlag mittig**



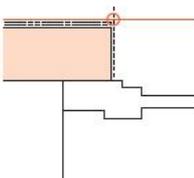
U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	5.1-A2 Fenstertyp			ψ-Wert in W/(m · K)
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.09	0.14	0.10	
0.20	0.08	0.13	0.09	
0.25	0.08	0.12	0.08	
0.30	0.07	0.11	0.08	
0.35	0.06	0.10	0.07	
0.40	0.06	0.10	0.07	

Einschränkungen:

Zuschläge:

U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	5.1-A2 Fenstertyp			ψ
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.09	0.14	0.10	

**Zwischenleibungsanschlag aussen**



U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	5.1-A3 Fenstertyp			ψ-Wert in W/(m · K)
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.08	0.12	0.09	
0.20	0.07	0.11	0.08	
0.25	0.07	0.11	0.08	
0.30	0.06	0.10	0.07	
0.35	0.06	0.09	0.07	
0.40	0.05	0.09	0.06	

Einschränkungen:

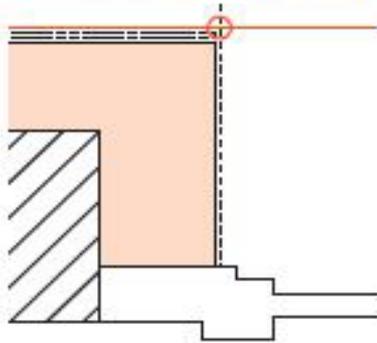
Zuschläge:

U-Wert Wand in W/(m <sup>2</sup> · K)	5.1-A3 Fenstertyp			ψ
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.08	0.12	0.09	

Auszug aus dem Wärmebrücken-Katalog vom Bundesamt für Energie BFE

# Psi- Einbau, Einflussfaktoren

## Zwischenleibungsanschlag innen



### Einschränkungen

Mauerwerk

Backstein

## 5.1-A1

**U-Wert Wand  
in  $W/(m^2 \cdot K)$**

**0.15**  
**0.20**  
**0.25**  
**0.30**  
**0.35**  
**0.40**

**Fenstertyp**

**Holz**

**Holz-Alu**

**Kunststoff**

0.11

0.15

0.12

0.10

0.14

0.11

0.09

0.14

0.10

0.08

0.13

0.10

0.08

0.12

0.09

0.07

0.11

0.08

**$\psi$ -Wert in  $W/(m \cdot K)$**

### Zuschläge

Mauerwerk Stahlbeton

+ 0.02  $W/(m \cdot K)$

Neubau ( $W/m^2K$ ) = 0.17, 0.25 unbeheizt

Umbau ( $W/m^2K$ ) = 0.25, 0.28 unbeheizt

Auszug aus dem Wärmebrücken-Katalog vom Bundesamt für Energie BFE

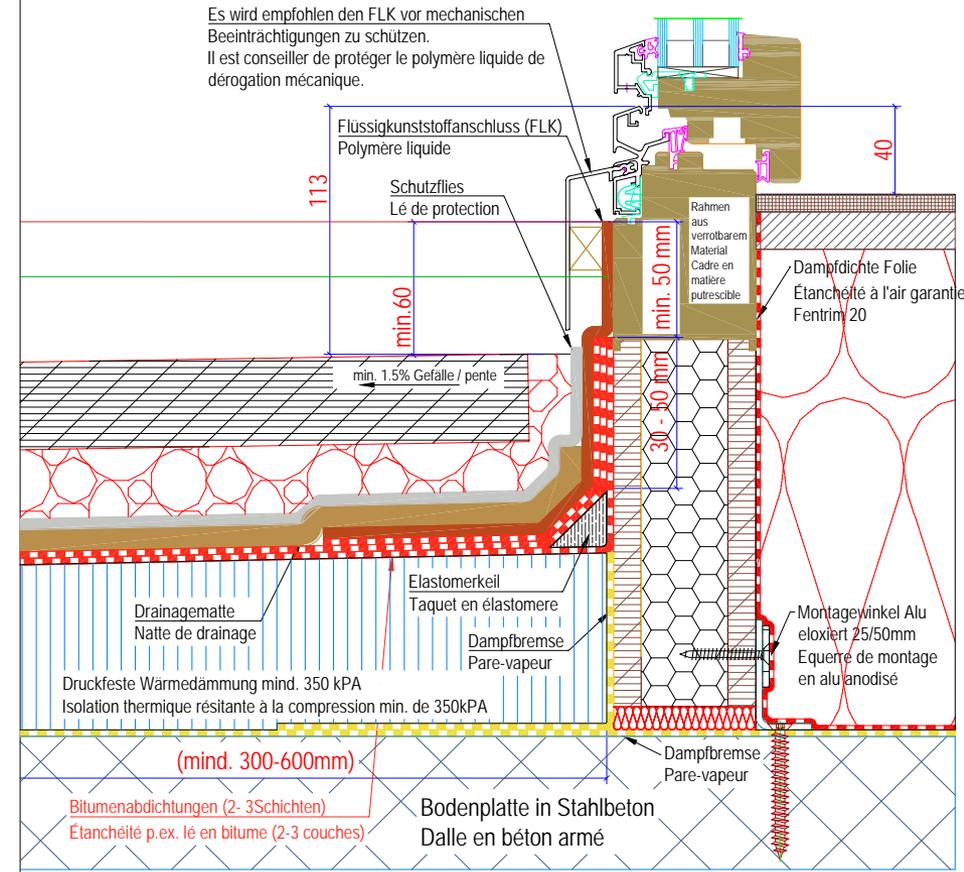
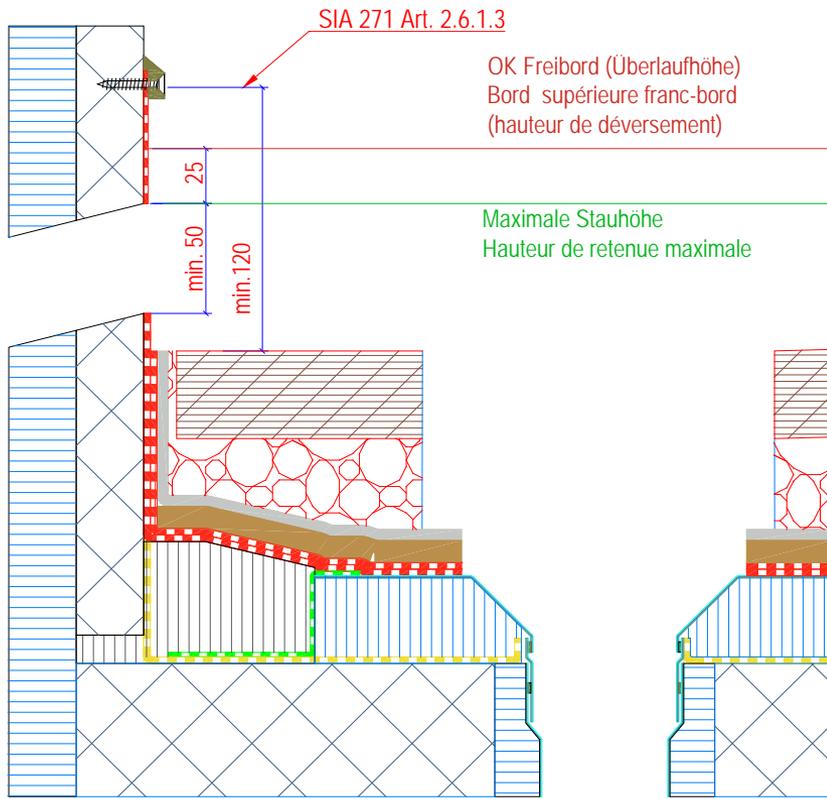


# Fenstersysteme und SIA 271 «Abdichtung von Hochbauten»

- Flachdachanschluss normativ korrekt mit Bauherr/Planer/Unternehmer geplant und umgesetzt werden
- Bauphysikalische Reserve schaffen
  - » Feuchtemessungen nach der Montage und Bauabnahme!
  - » Empfehlung: Die Verwendung von Materialien die nicht feuchteempfindlich sind
- Abdichtung in Kombination mit der Montagebefestigung
- Feuchteeintrag im Holz nach der Montage! > Feuchtemessung nach Montage und Bauabnahme
- Fensterbauer muss OK-Freibord/Abdichtung definieren
- Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortung müssen vor der Ausführung geklärt sein
  - » Allfällige Risikoanalyse oder «Plan B».....

# Vorgabe (SIA 271 Art. 2.6)

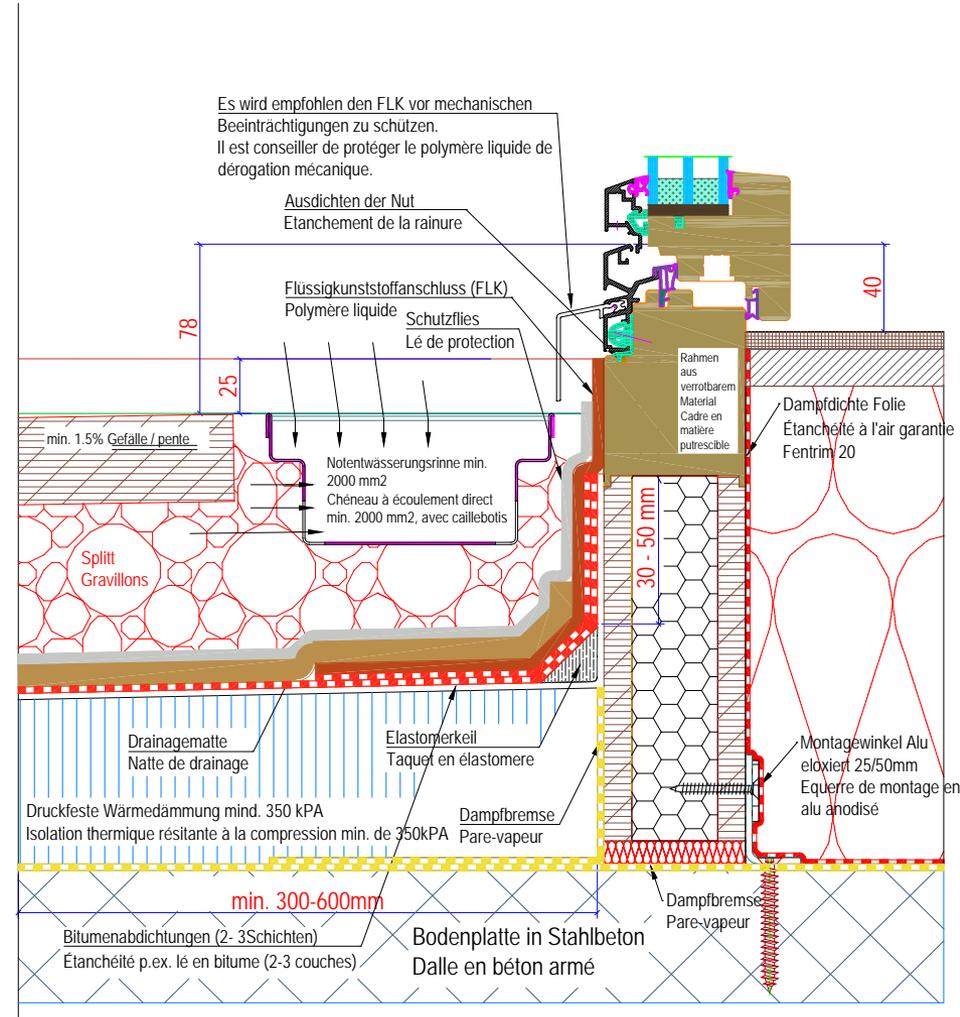
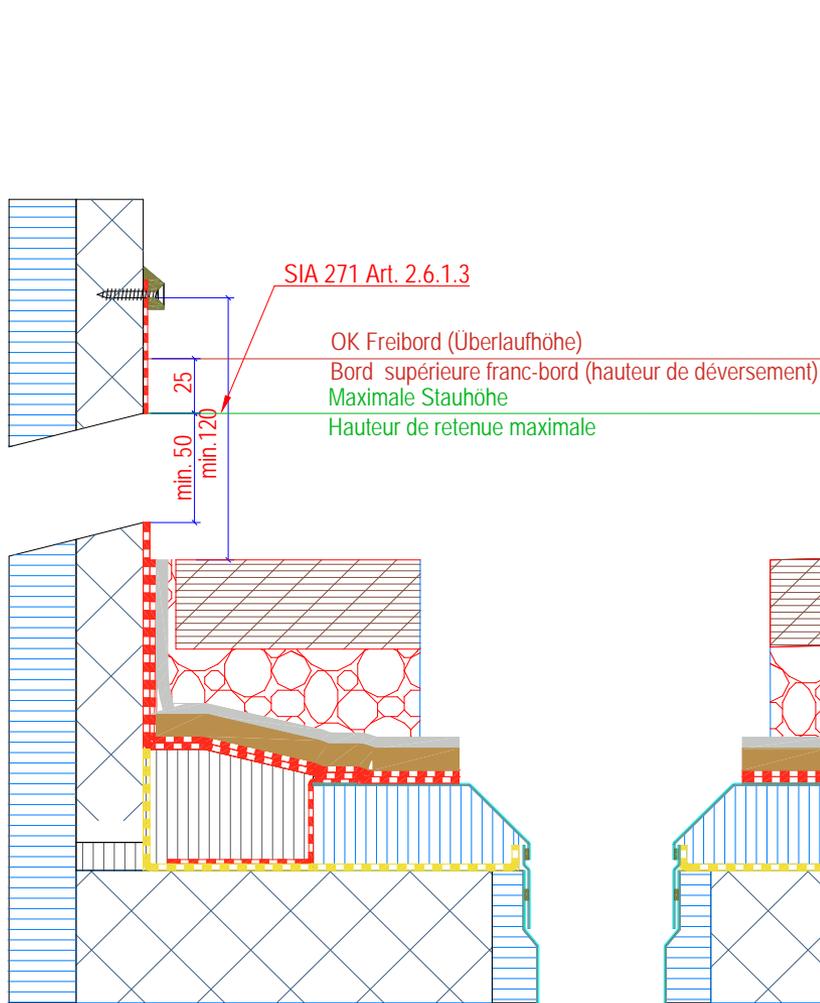
## Nutzschicht: Zementplatten auf Kies ohne Entwässerungsrinne





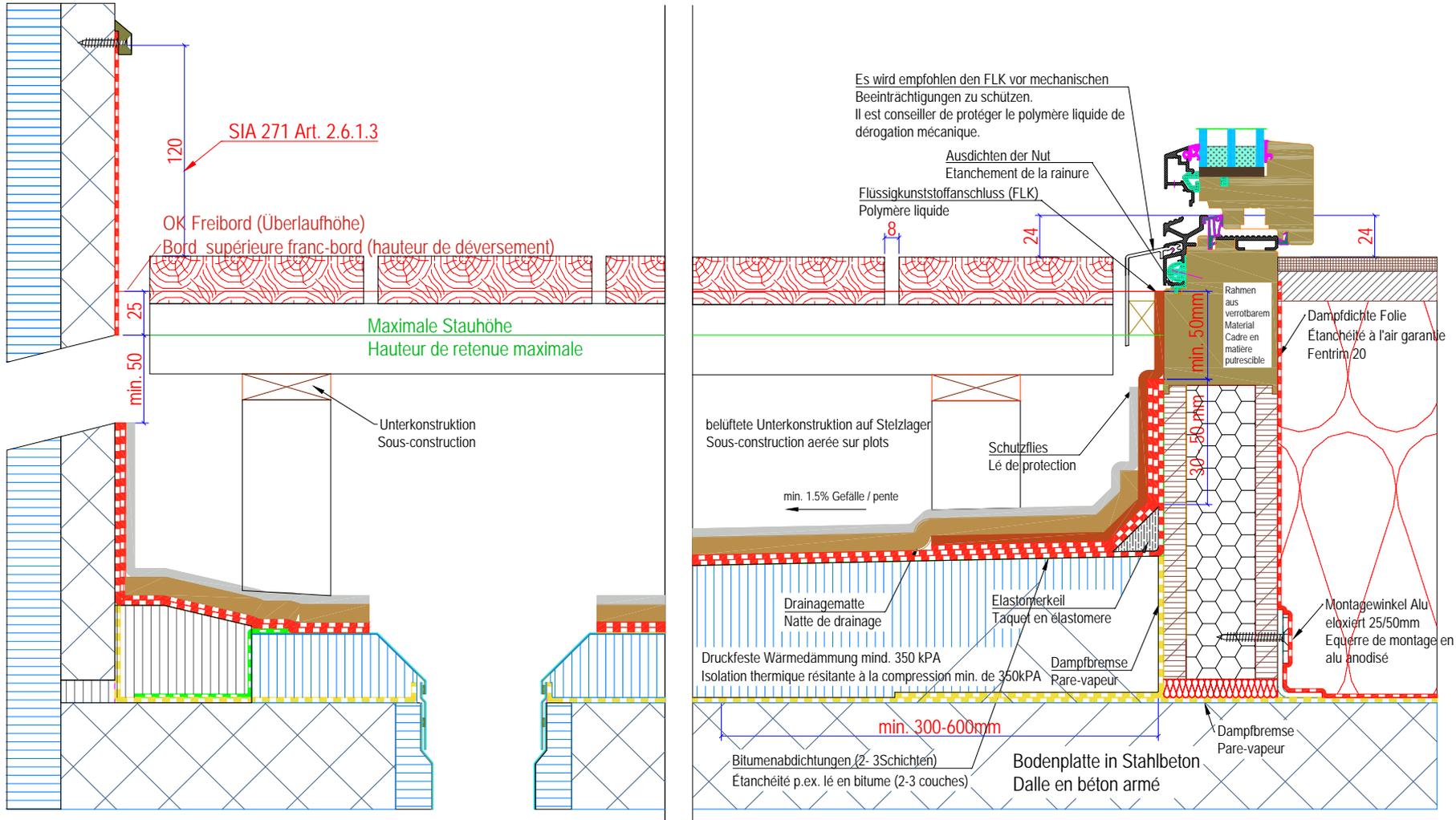
# Ausnahmeregelung (SIA 271 Art. 5.2)

## Nutzschicht: Platten auf Kies mit Entwässerungsrinne



# Ausnahmeregelung (SIA 271 Art. 5.2)

## Nutzschicht: Holzrost auf Stelzlager

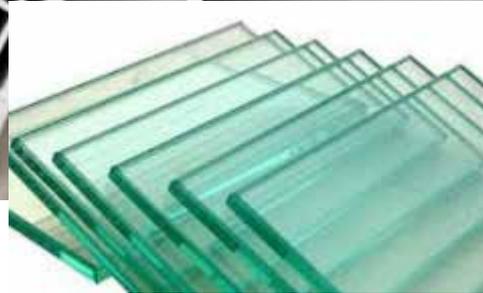
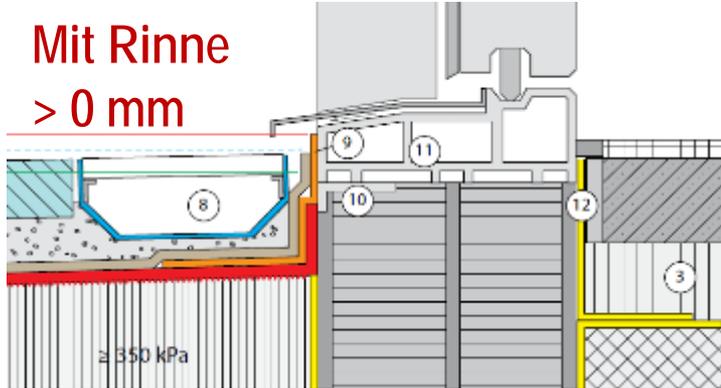


# Ausnahmeregelung (SIA 271 Art. 5.2)



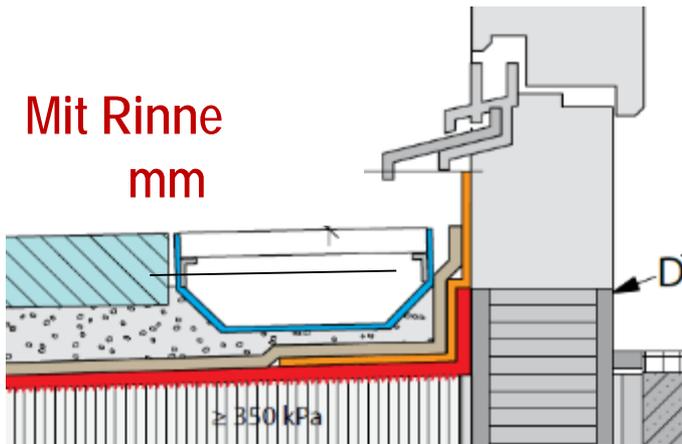
## Rahmenmaterial

Mit Rinne  
> 0 mm



Anschlüsse auf unverrottbaren Materialien = oben dichte Abschlüsse

Mit Rinne  
mm

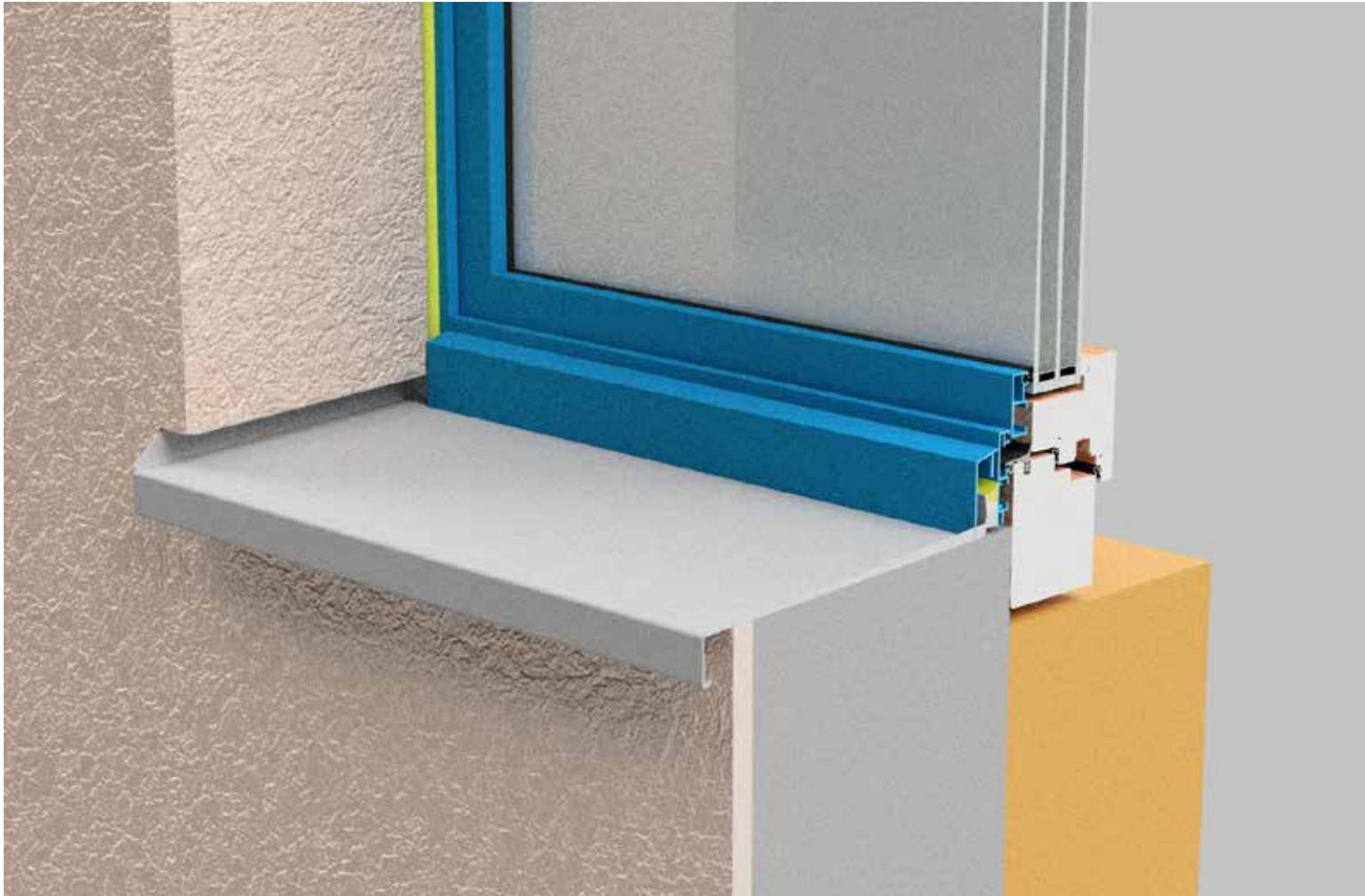


Anschlüsse auf Holz = oben offene Abschlüsse



# Fensterbank mit WDVS-Fassaden

Zeichnung mit Wetterschenkel für eine bessere Darstellung Abdichtungsebenen

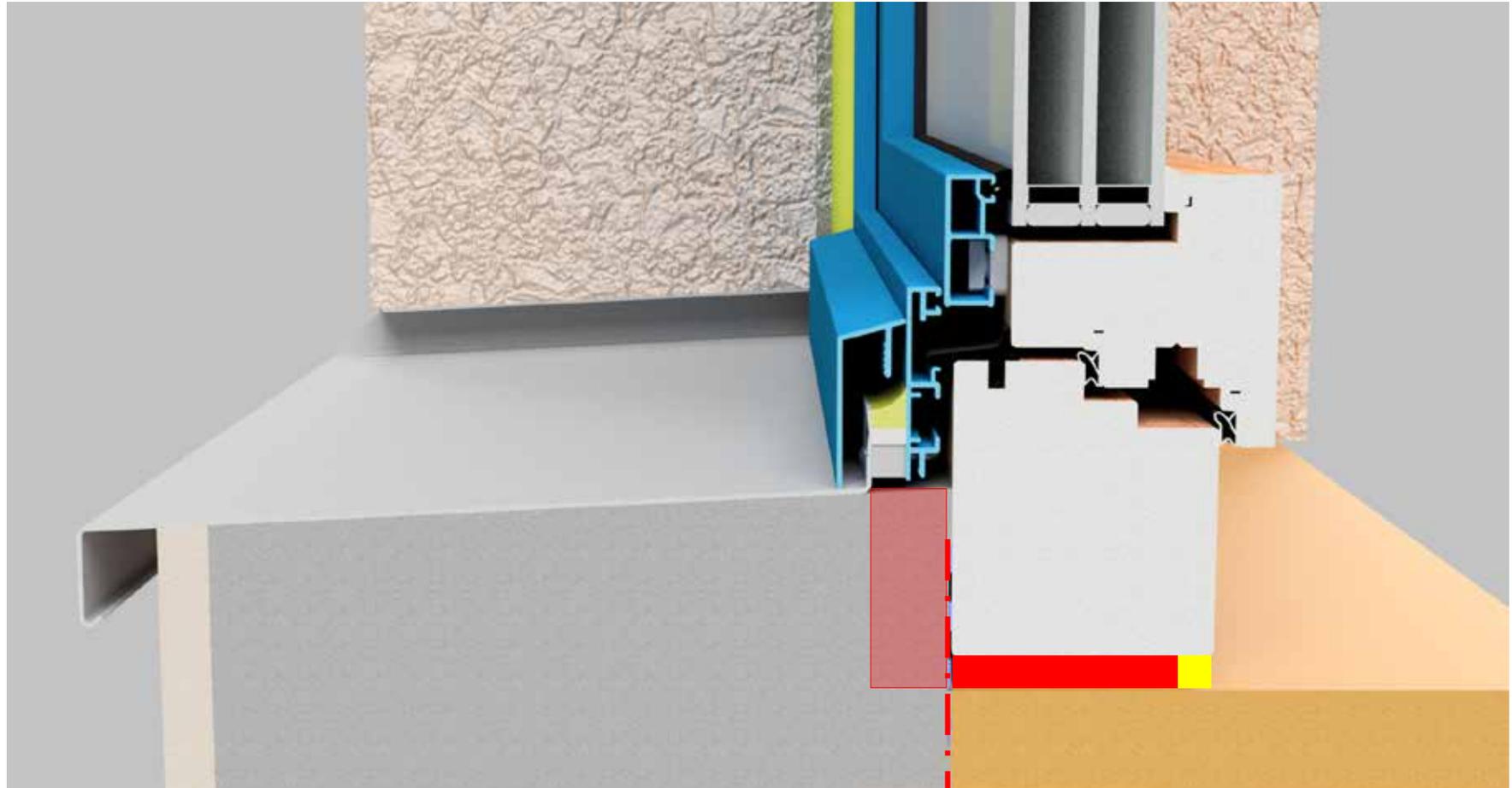


**Bauanschluss aussen muss zwingend ohne Wetterschenkel schlagregendicht sein!**



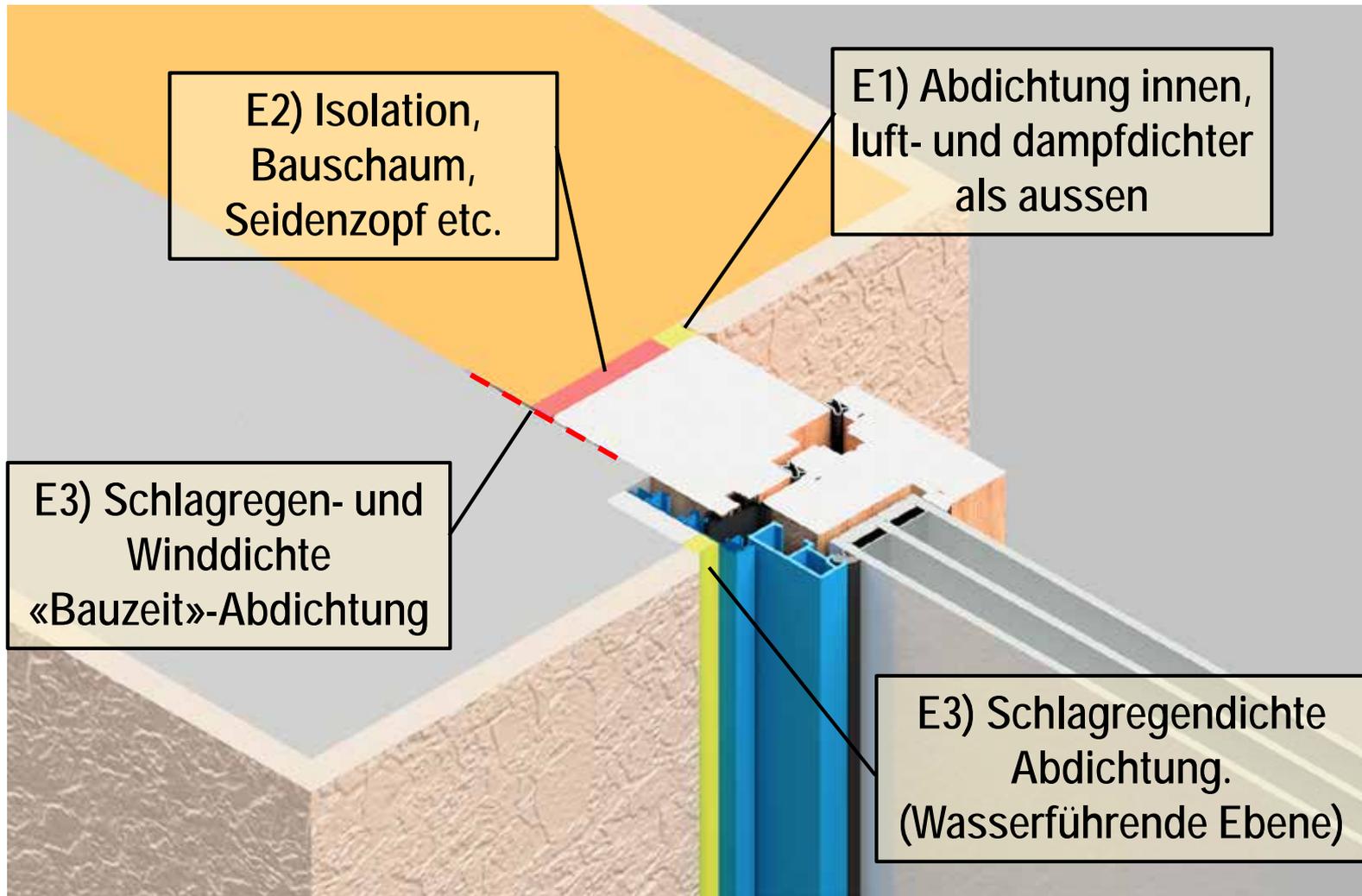
# Fensterbank mit WDVS-Fassaden

Zeichnung mit Wetterschenkel für eine bessere Darstellung Abdichtungsebenen



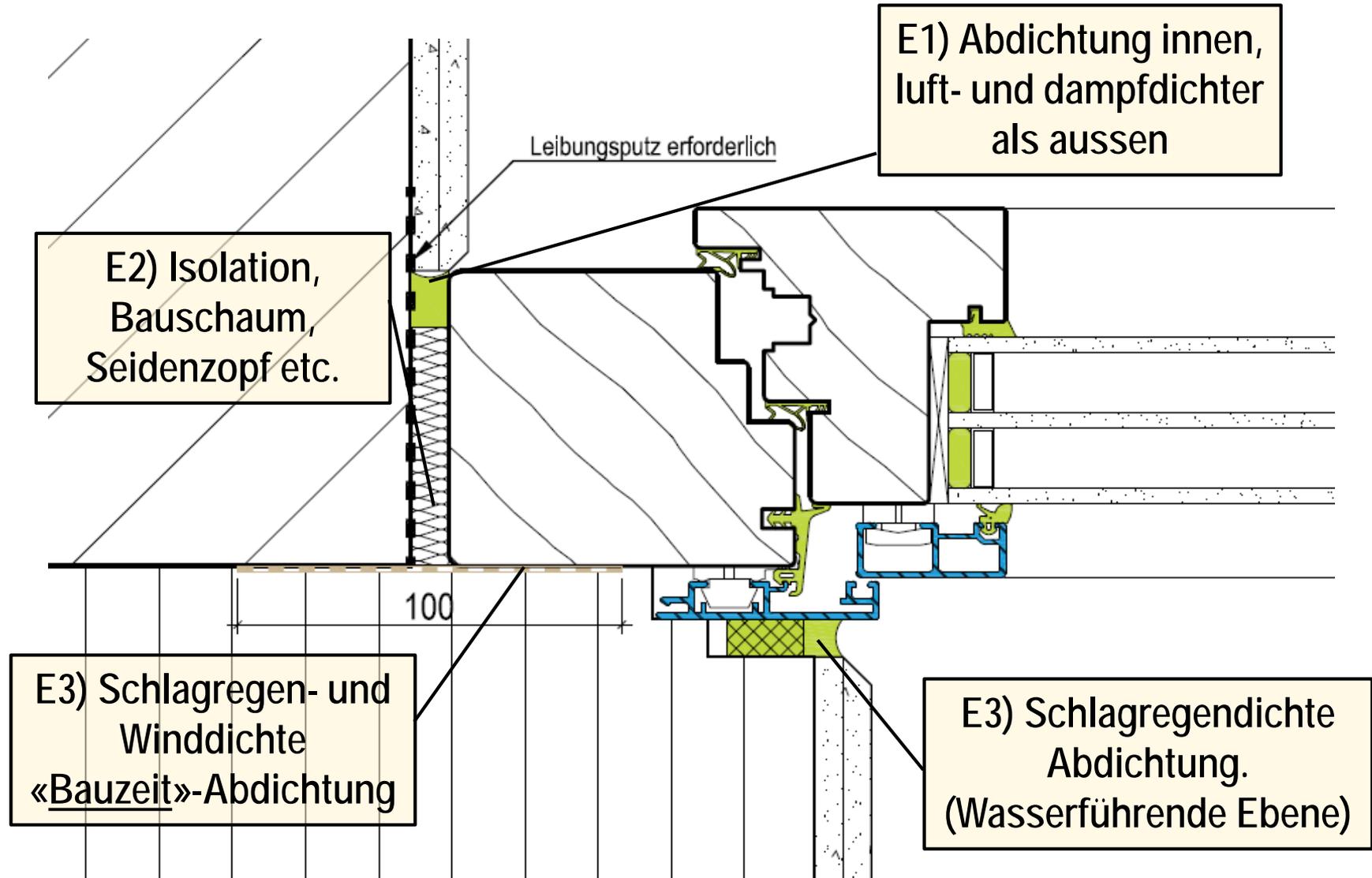
Bauanschluss aussen muss ohne Wetterschenkel zwingend schlagregendicht sein!

# seitlicher Anschluss mit WDVS-Fassaden



**Grundsatz:** Das Fenster muss nach der Montage und vor der Montage der Fassade Schlagregendicht sein!

# seitlicher Anschluss mit WDVS-Fassaden





# Fazit «Bauherr/Planer/Planung»

- Die richtige Fensterwahl auf Grund der gesetzlichen und normativen Anforderungen - plus der Bedürfnissen des Bestellers
- Bestimmen der Leistungseigenschaften nach der geltenden Norm
- Grenzwerte wie z.B.  $U_w$  und Psi-Werte bei Neubauten in Planungsunterlagen auf die Aktualität prüfen
- Empfehlung: Balkontürschwelle und Hebeschiebetürschwelle mit unverrottbaren Material fordern für mehr bauphysikalische Reserven
- Behindertengerechtigkeit
- Personensicherheit: Geländer, Sicherheit mit Glas usw.
- Gewerke Trennung und Schnittstellen zu den anderen Gewerken berücksichtigen und planen «z.B. Storen, Flachdach, Fassadenbauer, Gipser usw.
- Leistungserklärung > gilt auch für den Wiederverkauf



# Fazit Fensterbau

- Grenzwerte der gesetzlichen und normativen Leistungseigenschaften wie z.B.  $U_w$ -Wert und Psi-Werte in den Unterlagen auf die Aktualität prüfen und gegeben falls festlegen
- Detailplanung der inneren und äusseren Bauanschlüsse seitlich, oben und unten
  - » Empfehlung: Rahmenverbreiterungen in Kombination mit Terrassenanschlüssen «SIA 271» in feuchteresistenten Material «unverrottbar» ausführen
  - » Festlegen der Nutzschrift, OK Freibord (Überlaufhöhe), Maximale Stauhöhe und OK Nutzschrift bei Schellen
- Planer und Bauherrschaft gemeinsam auf kritische Punkte aufmerksam machen -> Hinweispflicht
- Als Fachmann den Planer unterstützen
  - » Zeichnungen mit korrekten Bauanschlüssen > immer OK Freibord kennzeichnen
  - » Möglichst kleine CAD Datenmenge, nur mit den wichtigen und zentralen Informationen
- Kontrolle der Feuchtigkeit in der Konstruktion nach der Montage und bei der Bauabnahme inkl. Protokoll
- Hinweis auf den Fenstersystemspezifische Unterhalt > Servicedienstleistungen
- Leistungserklärung -> gilt auch für den Wiederverkauf



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

fenster**in**form.ch

planung, expertisen, beratung, ausbildung, brandschutz

fensterinform gmbh  
postweg 1a  
ch-8573 siegershausen  
tel. +41 71 698 60 00, fax +41 71 698 60 00,  
info@fensterinform.ch  
www.fensterinform.ch