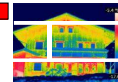


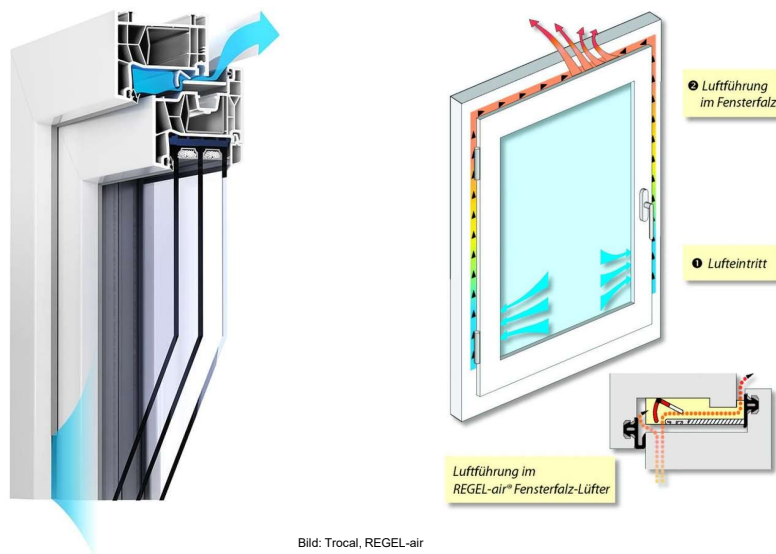
©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Referent : Timo Skora Dipl.-Ing. (FH)

1



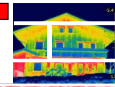
Funktion von Fensterfalzlüfter



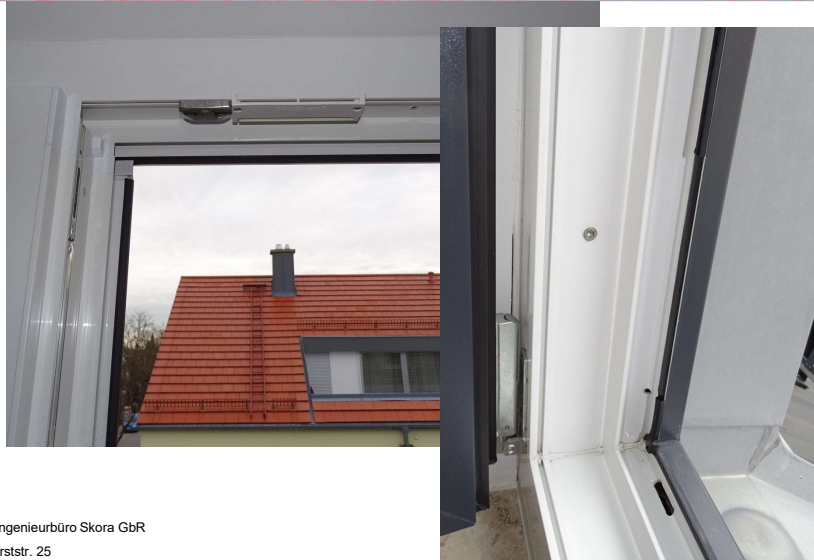
©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Bild: Trocal, REGEL-air

2



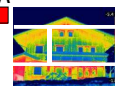
Funktion von Fensterfalzlüfter



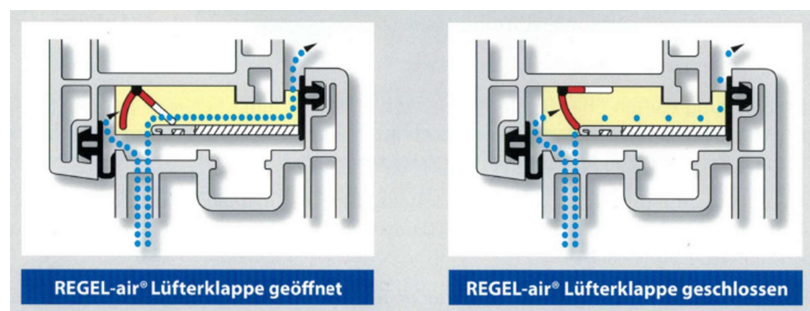
©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Bild: REGEL-air

3



Funktion von Fensterfalzlüfter



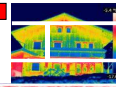
REGEL-air® Lüfterklappe geöffnet

REGEL-air® Lüfterklappe geschlossen

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Bild: REGEL-air

5

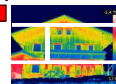


Funktion von Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

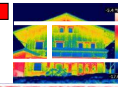
Bild: REGEL-air



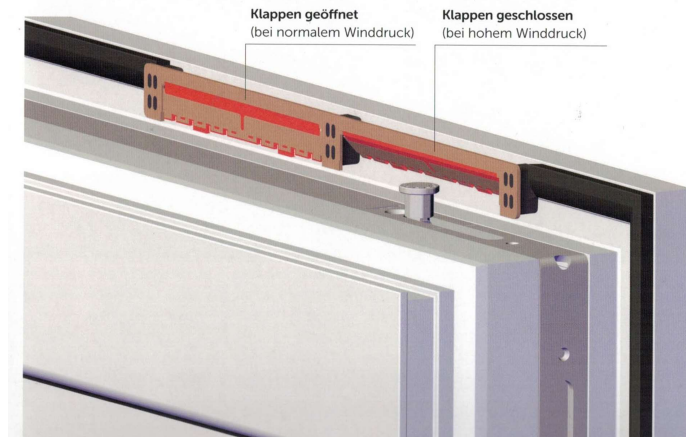
Funktion von Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

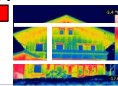


Funktion von Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

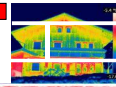
Bild: arimeo



Funktion von Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

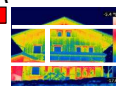


Funktion von Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

10



Funktion von Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

11

Funktion von Fensterfalzlüfter

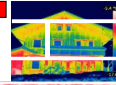
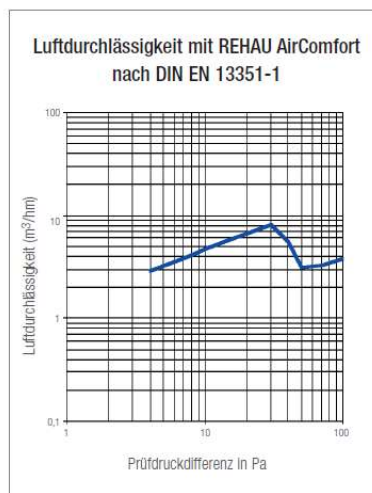
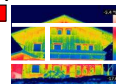


Bild: REGEL-air

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forstr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

12

Funktion von Fensterfalzlüfter

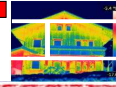


Technische Daten:

- Aus hochwertigem, beschichtetem EPDM
- hochflexible dünnwandige Dichtfahne
- Sensibles Ansprechverhalten bereits bei 30 - 40 Pa
- Schlagregendichtigkeit 9a nach DIN EN 12208
- hoher Luftdurchlass bei offener Stellung (4,7m³/h bei 10 Pa)
- EnEV-konform, da selbstregulierend
- Geringer Luftdurchlass bei geschlossener Stellung (bei 600 Pa 9,9 m³/h)
- Klassifizierung des Fensters bei geschlossener Lüftungseinrichtung:
Winddruck und Windsog (prEN 14351):
Klasse 3 nach DIN EN 12207
- IFT geprüft bis Schallschutzklasse 4 möglich

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forstr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

13



Ausreichende Belüftung

Rechenbeispiel

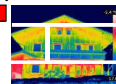
Eine 4-Personen-Familie setzt pro Tag ca. 10 Liter Wasser frei.
Das Wasser verteilt sich bei 100 m² Wohnfläche auf ca. 250 m³ Luft.
Der Wasserdampf muss also durch den Luftwechsel abgeführt werden.

Bei 20 °C und 50 % enthält 1 m³ Luft 8,7 g Wasserdampf.
Durch Lüften bei angenommenen 4 °C und 80 % rel. Feuchte hat die frische Luft 5,1 g/m³.

Ein Kubikmeter Frischluft soll also 3,6 g Wasserdampf aufnehmen.
(8,7-5,1 = 3,6 g)

Um 10 l Wasser abzuführen müssen also ca. 2.800 m³ Frischluft pro Tag in die Wohnung. (10.000/3,6 = 2.777)

Das entspricht 11,2 Luftwechsel pro Tag bzw. einer Luftwechselrate von etwa einem Luftwechsel pro zwei Stunden. (Anforderung DIN 4108-2)



Ausreichende Belüftung

Der Kohlendioxidgehalt (CO₂-Gehalt) gilt als wesentlicher Indikator für die Raumluftqualität.

Ab ein CO₂-Gehalt von 0,1 Vol.-% gilt die Raumluft als verbraucht.

Die vom Menschen ausgeatmete Luft enthält etwa 4 Vol.-% CO₂, so dass die hygienische Grenze u.U. schnell erreicht sein kann.

Demnach benötigt ein ruhender Mensch ca. 30 m³ Frischluft pro Stunde!

Beispiel: 4 Pers. x 30 m³/h = 120 m³/h Frischluft
Raum 10m x 5m x 2,5m = 125 m³



Ausreichende Belüftung

Generell muss zwischen zwei Arten der Lüftung unterschieden werden:

Natürliche Lüftung	Mechanische Lüftung
abhängig von:	abhängig von:
• Wind und Luftdrücke • Temperaturdifferenzen	• Ventilatorleistung
• Lüftung durch Undichtigkeiten in der Gebäudehülle • Fensterlüftung • Fensterfalzlüfter • Schachtlüftung	• Dezentrale Lüftungsanlagen • Zentrale Lüftungsanlagen



Ausreichende Belüftung

DIN 1946 Teil 6 Wohnungslüftung

Seit Mai 2009 (aktuelle Fassung 2019) ist die DIN 1946 Teil 6 Raumlüftungstechnik gültig.

- Sie ist nicht baurechtlich eingeführt.
- Gilt für Neubauten und Sanierungen
- Verlangt die Erstellung eines Lüftungskonzeptes wenn mehr als 1/3 der vorhandenen Fenster ausgetauscht werden.
- Der Planer oder Verarbeiter muss festlegen wie der notwendige Luftaustausch stattfinden kann.
- Die Norm legt 4 Lüftungsstufen fest
 1. Lüftung zum Feuchteschutz
 2. Reduzierte Lüftung
 3. Nennlüftung
 4. Intensivlüftung
- Die Lüftung zum Feuchteschutz muss nutzerunabhängig funktionieren!
- Aus den Anforderungen der Norm ergeben sich beträchtliche Haftungsrisiken
- Die Norm ist wenig praxisrelevant.



Ausreichende Belüftung

Das Lüftungskonzept soll primär Aussagen ob Lüftungstechnische Maßnahmen zum Feuchteschutz erforderlich sind!

Dabei ist folgendes zu beachten:

1. *Die angebotenen Berechnungstools sind mit Sachverstand zu verwenden, es gibt eine Vielzahl von Eingabemöglichkeiten bei denen der Feuchteschutz auch "schöngerechnet" werden kann.*
2. *Gerichtsurteile stufen bereits zweimaliges Stoßlüften bei ganztägig berufstätigen Nutzern als unzumutbar ein. Eine Wohnung müsse so beschaffen sein, dass bei einem üblichen Wohnverhalten die erforderliche Raumluftqualität ohne besondere Lüftungsmaßnahmen gewährleistet ist.*
3. *Die Regeln der Technik sind rechtlich nicht ausreichend! Für die beabsichtigten Wohnzwecke können auch spezielle Randbedingungen stillschweigend vorausgesetzt werden.*
4. *Somit müssen bereits mechanische Lüftungsanlagen als anerkannte Regeln der Technik angesehen werden.*



Ausreichende Belüftung

Wie kann eine „Lüftung“ zum Feuchteschutz aussehen?

	Vereinfachte Verfahren nach ift Rili LU-02/2	Berechnung nach DIN 1946-6 PC-Programme
Datenermittlung; Notwendigkeit der Lt Maßnahmen feststellen	Tabelle 3 oder 4	Lüftungskonzept erstellen
erforderlicher Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz entnehmen	Tabelle 5 mit Diagrammen im Anhang B	Aus Lüftungskonzept entnehmen
erforderlicher Luftvolumenstrom auf möglichst alle verfügbaren Fenster aufteilen	erforderlichen Luftvolumenstrom durch Anzahl Fenster / Fensterlüfter teilen.	Aus Lüftungskonzept entnehmen
Differenzdruck in Abhängigkeit vom Windgebiet und Geschoßanzahl ermitteln	Tabellen 3-6, Windkarte Anhang A	Aus Lüftungskonzept entnehmen
Geeigneten Lüfter auswählen	Technische Daten der Hersteller	Technische Daten der Hersteller

Das vereinfachte Verfahren gilt nur für die Querlüftung zum Feuchteschutz und ist nicht anwendbar für Wohnungen mit innenliegenden Bädern / WC und einer Fassadenausrichtung.

Ausreichende Belüftung

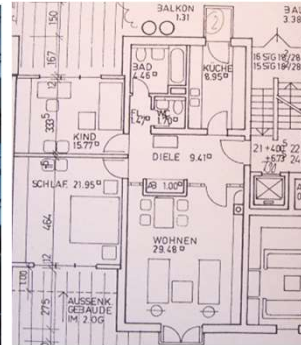
Beispiel für das vereinfachte Verfahren aus der ift Richtlinie LU-02/2

Mehrfamilienwohnhaus München

Baujahr 1984 unsaniert, 20 Wohnungen

Beispielwohnung 95,00m², 3 Personen (32m²/P), 5 Zu-Ablufträume, 10 Fenster

Symbolbilder als Beispiel



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

20

Ausreichende Belüftung

Beispiel für das vereinfachte Verfahren aus der ift Richtlinie LU-02/2

Tabelle 3 Notwendigkeit einer Lüftungstechnischen Maßnahme (LTM) – Modernisierung

Nutzungseinheit	Wärmeschutz-Niveau	Gebäudestandort	geringe Belegung ⁴	hohe Belegung ³
MFH ⁴ (n ₅₀ = 1,5 h ⁻¹)	gering ⁶	windschwach	ja	ja
		windstark	ja bis 120 m ²	ja
	hoch ⁷	windschwach	ja	ja
		windstark	nein	ja bis 120 m ²
EFH ⁵ (n ₅₀ = 2,0 h ⁻¹)	gering ⁶	windschwach	ja bis 120 m ²	ja
		windstark	nein	ja bis 80 m ²
	hoch ⁷	windschwach	nein	ja bis 120 m ²
		windstark	nein	nein

¹ Die Zuordnung des Gebäudestandortes zu den jeweiligen Landkreisen ergibt sich aus Anlage A.

² Nutzfläche von ≥ 40 m²/Person bei planmäßiger Nutzung, üblicherweise im selbstgenutzten Eigentum

³ Nutzfläche von < 40 m²/Person bei planmäßiger Nutzung

⁴ MFH = eingeschossige Nutzungseinheit, Etagenwohnung im Mehrfamilienhaus

⁵ EFH = mehrgeschossige Wohnung bzw. Nutzungseinheit, Einfamilienhaus

⁶ Wärmeschutz gering: nicht modernisiert (d. h. Bestandsgebäude vor Wärmeschutzverordnung 1995) oder nur Teilmodernisierung (z. B. nur Fenstertausch).

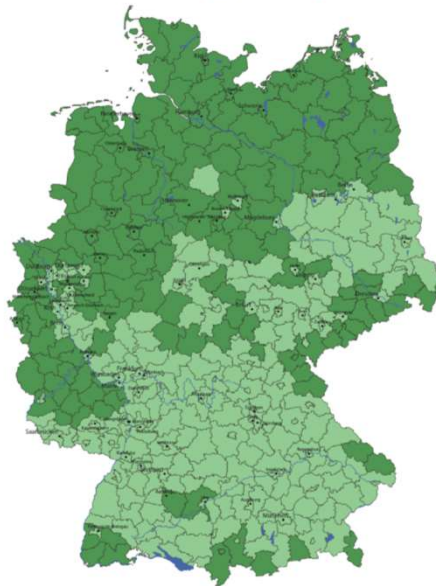
⁷ Wärmeschutz hoch: Neubau nach Wärmeschutzverordnung 1995 oder Komplett-Modernisierung mit entsprechendem Wärmeschutzniveau.

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Gemäß Tabelle 3 sind Lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich!

21

Winndaten für Deutschland



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Legende

Dunkelgrün windstarke Landkreise (gemittelte Windgeschwindigkeit im Jahr $\leq 3,30$ m/s)
Hellgrün windschwache Landkreise (gemittelte Windgeschwindigkeit im Jahr $> 3,30$ m/s)

Beispiel für das vereinfachte Verfahren aus der ift Richtlinie LU-02/2

Tabelle 5 Ermittlung des Diagramms zur Dimensionierung des notwendigen Volumenstroms über alle Fensterlüfter für die Lüftung zum Feuchteschutz bei Modernisierung

Nutzungseinheit	Wärmeschutz-niveau	Gebäudestandort ¹	Belegung	Diagramm ⁵
MFH ⁴ ($n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$)	gering ⁶	windschwach	hoch ³	B.1
		windstark		B.2
	hoch ⁷	windschwach		B.3
		windstark		B.4
EFH ⁵ ($n_{50} = 2,0 \text{ h}^{-1}$)	gering ⁶	windschwach	gering ²	B.5
		windstark		nein
	hoch ⁷	windschwach		nein
		windstark		nein

¹ Die Zuordnung des Gebäudestandortes zu den jeweiligen Landkreisen ergibt sich aus Anlage A.

² Nutzfläche von $\geq 40 \text{ m}^2$ /Person bei planmäßiger Nutzung, üblicherweise im selbstgenutzten Eigentum

³ Nutzfläche von $< 40 \text{ m}^2$ /Person bei planmäßiger Nutzung

⁴ MFH = eingeschossige Nutzungseinheit, Etagenwohnung im Mehrfamilienhaus

⁵ EFH = mehrgeschossige Wohnung bzw. Nutzungseinheit, Einfamilienhaus

⁶ Wärmeschutz gering: nicht modernisiert (d. h. Bestandsgebäude vor Wärmeschutzverordnung 1995) oder nur Teilmodernisierung (z. B. nur Fenstertausch).

⁷ Wärmeschutz hoch: Neubau nach Wärmeschutzverordnung 1995 oder Komplett-Modernisierung mit entsprechendem Wärmeschutzniveau.

⁸ Die Bilder beziehen sich auf das Diagramm-Verfahren in Anhang B zur einfachen Auslegung in Abhängigkeit der Nutzfläche und Anzahl der Räume.

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Ausreichende Belüftung

Beispiel für das vereinfachte Verfahren aus der ift Richtlinie LU-02/2

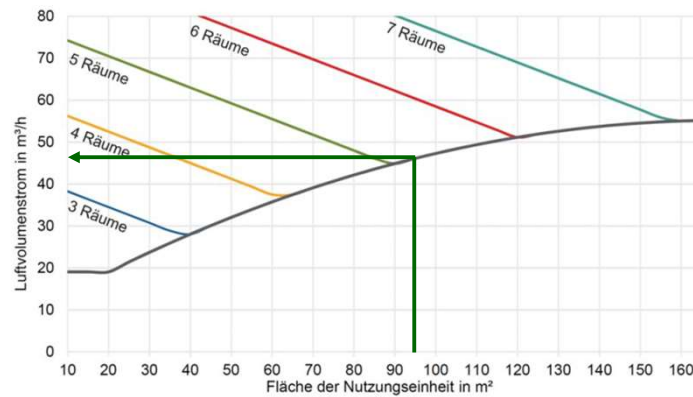


Bild B.1 Notwendiger Volumenstrom über alle Fensterlüfter für Lüftung zum Feuchteschutz in Abhängigkeit der Fläche der Nutzungseinheit und der Anzahl der Räume:

- eingeschossige Nutzungseinheit, Etagenwohnung im Mehrfamilienhaus
- geringer Wärmeschutz, nicht modernisiert oder nur Teilmodernisierung
- windschwacher Gebäudestandort
- hohe Belegung (< 40 m²/Person)

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Gemäß Bild B.1 ist ein Lüftungsvolumenstrom von 46 m³/h erforderlich!

Ausreichende Belüftung

Beispiel für das vereinfachte Verfahren aus der ift Richtlinie LU-02/2

Der Lüftungsvolumenstrom von 46m³/h soll durch die höchst mögliche Anzahl der Fenster bzw. Fensterlüfter geteilt werden:

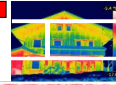
$$46\text{m}^3/\text{h} / 10 \text{ Fenster} = 4,6\text{m}^3/\text{h}$$

Dieser Volumenstrom ist bei einem Differenzdruck von 2 Pa durch die 10 Fensterlüfter zu erbringen, siehe Tabelle 7.

Tabelle 7 Differenzdrücke Δp zur Auslegung der Anforderung an Fensterlüfter für freie Lüftung nach DIN 1946-6:2019-12

Lüftungssystem	Art	Gebäudestandort	
		windschwach	windstark
Freie Lüftung	Querlüftung	2 Pa	4 Pa
	Schachtlüftung	3 Pa	5 Pa

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Ausreichende Belüftung**Beispiel für das vereinfachte Verfahren aus der ift Richtlinie LU-02/2**

Der Fensterlüfter muss mindestens eine Lüfterleistung von $4,6 \text{ m}^3/\text{h}$ bei einem Differenzdruck von 2 Pa haben.

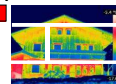
Auf dieser Grundlage kann in den Datenblättern von Lüftungsherstellern ein Lüfter ausgewählt werden.

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

	AK-80GL/1	AK-80GL/2	AK-80GL/3	AK-80GL/4
LUFTDURCHLASS in $\text{m}^3/\text{St}/\text{m}$	(EN 13141-1)			
Q bei 2 Pa	5,9	9,0	10,4	34,9
Q bei 4 Pa	8,2	13,0	15,5	49,0
Q bei 6 Pa	10,0	16,1	19,2	59,5
Q bei 8 Pa	11,5	18,7	22,7	68,4
Q bei 10 Pa	12,8	20,9	25,6	76,0
Q bei 20 Pa	17,9	30,2	37,4	106,6
Freier Querschnitt in cm^2/Lfm	13	21	24	67
KOMFORT				
Schalldämmung in offenem Zustand (dB)	(EN ISO 140-10, EN ISO 717-1)			
$D_{n,w}$ (C;C _{tr})	47 (0;-3)	44 (-1;-4)	41 (-1;-3)	33 (-1;-2)
$R_{w,1,9}$	40	37	34	26
Selbstregelndheit	nein (Klasse P0)			
TECHNISCHE DATEN	(EN 14077-2, EN 1076, EN 1077)			

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

26

Ausreichende Belüftung**Beispiel für das vereinfachte Verfahren aus der ift Richtlinie LU-02/2**

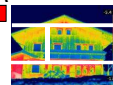
Die bei Winddruckveränderungen selbst regelnden Lüfterklappen sorgen für eine ausgeglichene Wirkungsweise des REGEL-air®. Folgende repräsentative Luftvolumenströme wurden im Rahmen von Leistungsprüfungen ermittelt:

Differenzdruck in [Pa]	2	4	5	7	8	10	20	30	40	50	60	100
Luftvolumenstrom pro Satz REGEL-air® in m^3/h	2,5	3,4	3,7	4,0	4,5	5,0	3,8	4,4	5,4	5,8	6,4	8,4

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

27

Möglichkeiten von Fensterfalzlüfter



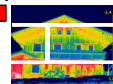
Folgende Übersicht zeigt die Ergebnisse von Systemprüfungen durch das ift Rosenheim mit unterschiedlichen Einbauvarianten von arimeo classic S in **Kunststofffenstern mit Anschlagdichtung**. Die Einbauvarianten sind auf den Folgeseiten genauer dargestellt.

arimeo im Kunststofffenster mit Anschlagdichtung ¹										
Einbauvarianten	Luftdurchgangswerte in m³/h								Schlagregendichtheit	
	2 Pa	3 Pa	4 Pa	5 Pa	6 Pa	7 Pa	8 Pa	10 Pa	DIN EN 13141-1 ²	DIN EN 12208
single acoustic	2,2	2,8	3,3	3,7	4,1	4,5	4,8	5,4	✓	9A
single	2,4	3,0	3,5	4,0	4,4	4,7	5,1	5,7	✓	9A
double acoustic	3,6	4,4	5,2	5,9	6,5	7,1	7,6	8,6	✓	9A
double	4,5	5,5	6,3	7,1	7,8	8,4	9,0	10,1	✓	9A
triple acoustic	4,2	5,2	6,2	7,0	7,8	8,5	9,2	10,4	✓	8A
triple	5,8	7,2	8,3	9,3	10,3	11,1	11,9	13,4	✓	9A

arimeo im Kunststofffenster mit Mitteldichtung ¹										
Einbauvarianten	Luftdurchgangswerte in m³/h								Schlagregendichtheit	
	2 Pa	3 Pa	4 Pa	5 Pa	6 Pa	7 Pa	8 Pa	10 Pa	DIN EN 13141-1 ²	DIN EN 12208
single acoustic	2,0	2,5	3,0	3,4	3,8	4,1	4,4	5,0	✓	7A
single	2,2	2,8	3,3	3,7	4,1	4,5	4,8	5,5	✓	7A
double acoustic	3,1	3,9	4,6	5,2	5,8	6,3	6,8	7,8	✓	4A
double	4,5	5,5	6,4	7,2	8,0	8,6	9,3	10,4	✓	6A
triple acoustic	3,3	4,2	5,0	5,8	6,4	7,1	7,7	8,8	✓	4A
triple	5,4	6,7	7,8	8,8	9,8	10,6	11,4	12,8	✓	5A

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Möglichkeiten von Fensterfalzlüfter



Fenstersystem: Kunststofffenster Anschlagdichtung

Breite: 1,23 m Höhe: 1,48 m Fugenlänge: 5,10 m

Sonstige Angaben:

Prüfung der Luftvolumenströme nach DIN EN 13 141-1 Tabelle 1 mit Lüftungssystem RE-GEL-air® „PLUS“ in verschiedenen Kombinationen der Lüfertypen

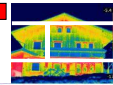
- REGEL-air® Fensterfalz-Lüfter FFL
- REGEL-air® Überschlags-Lüfter ÜL

Differenzdruck nach DIN 1946-6 in [Pa]		2	4	5	7	8	BED	
Luftvolumenstrom in [m³/h]	1 Paar Falzlüfter FFL		3,0	3,7	4,0	4,7	5,0	150 mm
	+ 1 Modul ÜL offen		6,0	7,6	8,2	10,0	10,5	150 mm
	1,5 Paar Falzlüfter FFL		3,6	4,5	5,0	5,8	6,2	150 mm
	+ 1 Modul ÜL offen		6,5	8,6	8,8	11,0	11,5	150 mm
	2 Paar Falzlüfter FFL		4,4	5,6	6,2	7,4	7,8	150 mm
	+ 1 Modul ÜL offen		8,6	12,0	13,0	15,0	16,0	300 mm

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Einzelne Prüfberichte auf Anfrage

Möglichkeiten von Fensterfalzlüfter



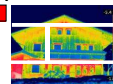
Fenstersystem:	Kunststofffenster	Mitteldichtung
Breite: 1,23 m	Höhe: 1,48 m	Fugenlänge: 5,10 m
Sonstige Angaben: Prüfung der Luftvolumenströme nach DIN EN 13 141-1 Tabelle 1 mit Lüftungssystem REGEL-air® „PLUS“ in verschiedenen Kombinationen der Lüftertypen • REGEL-air® Fensterfalz-Lüfter FFL • REGEL-air® Überschlags-Lüfter ÜL		

Differenzdruck nach DIN 1946-6 in [Pa]		2	4	5	7	8	BED
Luftvolumenstrom in [m³/h]	1 Paar Falzlüfter FFL	3,0	3,8	4,0	4,6	4,9	150 mm
	+ 1 Modul ÜL offen	5,1	6,1	6,4	7,2	7,6	150 mm
	1,5 Paar Falzlüfter FFL	3,9	4,8	5,2	5,6	6,0	150 mm
	+ 1 Modul ÜL offen	6,0	7,1	7,6	8,2	8,7	150 mm
	2 Paar Falzlüfter FFL	4,8	5,8	6,1	6,8	7,2	150 mm
	+ 1 Modul ÜL offen	6,9	8,1	8,6	9,5	11,0	300 mm

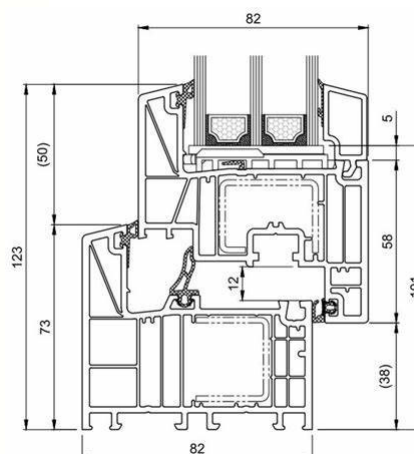
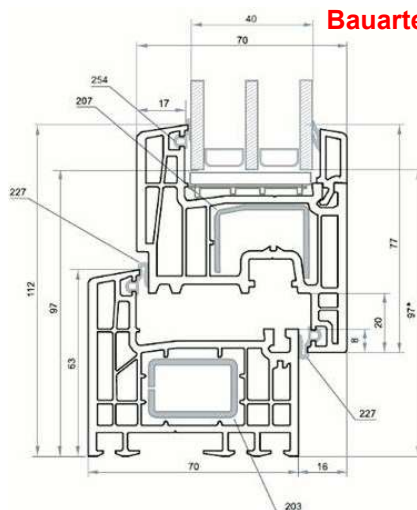
©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Einzelne Prüfberichte auf Anfrage

Möglichkeiten von Fensterfalzlüfter



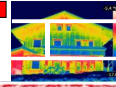
Bauarten Kunststofffenster



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Anschlagdichtungssystem

Mitteldichtungssystem



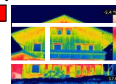
Grenzen der Fensterfalzlüfter

auftretende Reklamationsfälle

- Zugerscheinung / Kaltluft
- Erhöhter Tauwasserausfall führt zu...
 - Schimmel im / am Fensterrahmen
 - Feuchteschäden durch Abtropfen
 - Korrosion an Befestigung und Verstärkung
- In Verbindung mit Abluftanlagen
- Falzlüfter und Rollläden
- Funktionsstörungen Staubansammlung, Verschmutzung
- Planung / Verarbeitung
-



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

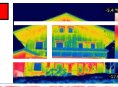


Grenzen der Fensterfalzlüfter



Tauwasser am Druckausgleich

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

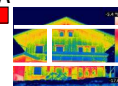


Grenzen der Fensterfalzlüfter

Erhöhter Tauwasserausfall



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

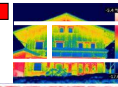


Grenzen der Fensterfalzlüfter



Erhöhter Tauwasserausfall

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

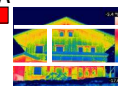


Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Erhöhter Tauwasserausfall

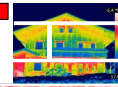


Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Erhöhter Tauwasserausfall

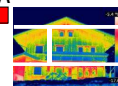


Grenzen der Fensterfalzlüfter

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551



Erhöhter Tauwasserausfall

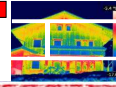


Grenzen der Fensterfalzlüfter

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551



Erhöhter Tauwasserausfall

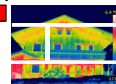


Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Erhöhter Tauwasserausfall

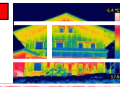


Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Erhöhter Tauwasserausfall

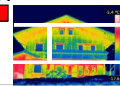


Grenzen der Fensterfalzlüfter



Erhöhter Tauwasserausfall

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

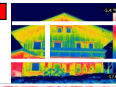


Grenzen der Fensterfalzlüfter



Erhöhter Tauwasserausfall

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551



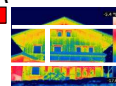
Grenzen der Fensterfalzlüfter



Erhöhter Tauwasserausfall

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

44



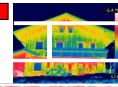
Grenzen der Fensterfalzlüfter



Erhöhter Tauwasserausfall

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

45

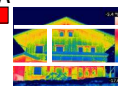


Grenzen der Fensterfalzlüfter



Erhöhter Tauwasserausfall

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

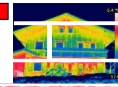


Grenzen der Fensterfalzlüfter



Tauwasser in der Verstärkungskammer und an der Befestigung

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

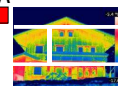


Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Tauwasser in der Verstärkungskammer und an der Befestigung

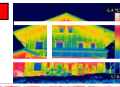


Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Erhöhter Tauwasserausfall

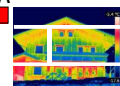


Grenzen der Fensterfalzlüfter



Erhöhter Tauwasserausfall

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

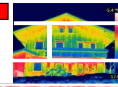


Grenzen der Fensterfalzlüfter



Erhöhter Tauwasserausfall

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551



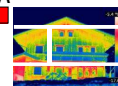
Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Falzlüfter und Rollläden

52



Grenzen der Fensterfalzlüfter

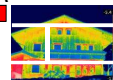


©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Falzlüfter und Rollläden

53

In Verbindung mit Abluftanlagen



Geregelte Frische • REGEL-air® • Fensterlüfter

Berechnung Luftbedarf nach DIN

Beispiel: Abluftanlage, Nennlüftung

1/13 - 1 - 14

Ermittlung der notwendigen Anzahl REGEL-air® Fensterlüfter gemäß DIN 1946-6

- Rechtsansprüche können hieraus nicht abgeleitet werden -

Eine Berechnung der INNOFORM GmbH, Objekt / Wohnung: Beispiel für zentrale Abluft in Verbindung mit REGEL-air®
 Generalvertrieb für REGEL-air® Fensterlüfter Planer: (auf Nennlüftung ausgelegt)

Angaben zur Wohnung

Landkreis: Heilbronn

Wohnungsart: Einfamilienhaus, Wohnung

Luftvolumenströme gemäß DIN 1946-6

Geforderter Gesamt-Außenluftvolumenstrom:	90,0	m³/h
Infiltration über Gebäudeleackagen:	29,8	m³/h

Anzahl REGEL-air®

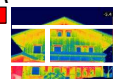
Beispiel 1

6	Paar Fensterfalz-Lüfter	+	6	Überschlags-Lüfter	=	63,0	m³/h über REGEL-air®
				+ Infiltration	=	92,8	m³/h Gesamt-Außenluftvolumenstrom

©Ingenieurbüro Skora GbR
 Forststr. 25
 83134 Prutting
 Tel. 08036/3034551

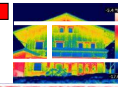
Rechtsverbindlichkeiten können hieraus nicht

Grenzen der Fensterfalzlüfter



In Verbindung mit Abluftanlagen

©Ingenieurbüro Skora GbR
 Forststr. 25
 83134 Prutting
 Tel. 08036/3034551

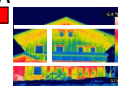


Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forstr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

56

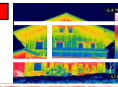


Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forstr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

57

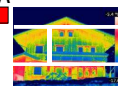


Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR **Verschmutzung behindert die Klappe**
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

58



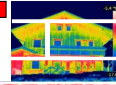
Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Verschmutzung

59

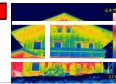


Grenzen der Fensterfalzlüfter



Verschmutzung

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551



Grenzen der Fensterfalzlüfter

Verschmutzung

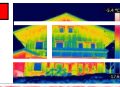
Wie alle Lüftungssysteme neigen auch die Falzlüfter zu Staubansammlungen.

Regelmäßige Reinigung erforderlich!

Die einfache Konstruktion der Falzlüfter z.B. bei weichen Systemen, ermöglicht in der Regel eine problemlose Reinigung.

Kunststoff-Gehäuse können meist einfach abgeklipst oder abgeschraubt werden.

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

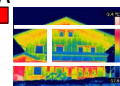


Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Behaglichkeit - Kaltluft

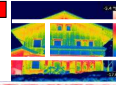


Grenzen der Fensterfalzlüfter



©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

Behaglichkeit - Kaltluft



Planung / Verarbeitung



Geregelte Frische - **REGEL-air®** - Fensterlüfter

Verbrennungsluftversorgung

REGEL-air® zur Unterstützung raumluftabhängiger Feuerstätten.

1/13 - 1 - 20

Bei neuen, **zu dichten** Fenstern wird dieser 0,4-fache Luftwechsel häufig nicht erreicht. Als Folge treten Funktionsstörungen wie z.B. unvollständige Verbrennung (erhöhte CO-Bildung) und Abgasaustritt in den Aufstellraum (durch zu hohen Unterdruck im Raum) auf.

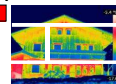
Eine unkomplizierte, weil mit geringem Aufwand und ohne optische Auswirkungen realisierbare Mön-

Zusammenfassung:

Durch den Einsatz von **REGEL-air®** Fensterfalz-Lüftern können Probleme bei der Verbrennungsluftversorgung raumluftabhängiger Feuerstätten bis zu einer Gesamtleistung von 35 kW einfach und kostengünstig gelöst werden. Sie ermöglichen wieder die seit 1996 nicht mehr zulässige Aufstellung von Gasfeuerstätten bis zu 50 kW im Verbrennungsluftverbund.

Der Wohnkomfort wird durch die Maßnahme nicht beeinträchtigt. Die erforderliche Anzahl von **REGEL-air®** lässt sich korrekt berechnen.

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551



Möglichkeiten von Fensterfalzlüfter

Exkurs: Zuluft für Raumluftabhängige Feuerstätten

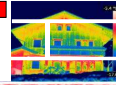
Reklamation: Nach dem Fenstertausch laufen z.B. Gasgeräte auf Störung.

Grund: Ab einen Unterdruck von 4 Pa schalten Gasgeräte aus Sicherheitsgründen ab, da die zur Verbrennung notwendige Zuluft von mind. 1,6m³/kW Heizleistung ist nicht mehr vorhanden ist.

In diesem Fall ist folgendes zu empfehlen:

- **Der Betreiber der Feuerstätte ist verantwortlich für den sicheren Betrieb. Er muss vom Fensterbauer vorab informiert werden, da zusätzliche Kosten zu erwarten sind.**
- **Aus Haftungsgründen sollte eine Lösung gemeinschaftlich mit Betreiber, Heizungsbauer oder Kaminkehrer erarbeitet werden.**

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551



Luftdurchlässigkeit mit Fensterlüfter

Prüfung der Luftdurchlässigkeit nach DIN EN 1026 und 12207

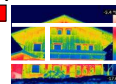
Zur Prüfung sind vorhandene Lüftungseinrichtungen mit Klebeband abzudichten! Ausgenommen, wenn die Bestimmung der Luftmenge durch die Lüfter gefordert ist.

Konsequenz:

Der Luftvolumenstrom durch die Lüftungseinrichtung ist in der Bewertung des Fensters nicht enthalten!

Hinweis:

Die Herstellerdaten beziehen sich auch auf den Lüfter selber z.B. DIN EN 13141



Schlagregendichtheit mit Fensterlüfter

Prüfung der Schlagregendichtheit nach DIN EN 1027 und 12208

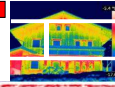
Zur Prüfung sind vorhandene Lüftungseinrichtungen mit Klebeband abzudichten!

Konsequenz:

Ein evtl. Wassereintritt durch die Lüftungseinrichtung ist in der Bewertung des Fensters nicht enthalten!

Hinweis:

Die Herstellerdaten beziehen sich auch auf den Lüfter selber z.B. DIN EN 13141



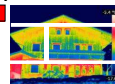
Wärmeschutz mit Fensterlüfter

U-Wert mit Falzlüfter

Zur Prüfung werden die Transmissionswärmeverluste ermittelt – nicht die Lüftungswärmeverluste!

Konsequenz:

Laut aussage des ift wird der U-Wert des Fensters nicht signifikant durch den Fensterlüfter verändert!



Schalldämmung mit Fensterlüfter

Die Schalldämmung ist abhängig von der Anzahl und Anordnung der Lüftungselemente im Fensterfalz.

Konsequenz:

Das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,F+L}$ des gesamten Fensters mit Lüfter ist am Prüfstand zu ermitteln.

Hinweis:

Herstellerdaten erfragen



Schalldämmung mit Fensterlüfter

Zusammenfassung der Prüfergebnisse zum Schallschutz des REGEL-air® H
(Prüfberichte des Instituts für Fenster- und Fenstertechnik - Ift Rosenheim - vom 17.02.2012)

1 Satz REGEL-air®				
Prüfung	Luftführung innen (4mm Spalt durch Ausschneiden der Flügelabdichtung)	Luftführung außen (2,5 mm Spalt durch Fräsung im Blendrahmen- anschlag)*	R _w des Fensters MIT REGEL-air®	R _w des Fensters OHNE REGEL-air®
Z 35	Innendichtung oben rechts & links je 70 mm ausgeschnitten (rechts & links je 10 mm neben REGEL-air® beginnend)	Spalt oben vor REGEL-air® auf Lüfterlänge	32 dB	33 dB
Z 33	Innendichtung oben rechts & links je 60 mm ausgeschnitten (rechts & links je 120 mm neben REGEL-air® beginnend)	Spalt oben vor REGEL-air® auf Lüfterlänge	37 dB	38 dB
Z 30	Innendichtung oben rechts & links je 60 mm ausgeschnitten (rechts & links je 120 mm neben REGEL-air® beginnend)	Spalt 140mm je seitlich** rechts & links (180 mm von der oberen Ecke beginnend)	42 dB	46 dB
Z 28	Innendichtung seitlich*** rechts & links je 50 mm ausgeschnitten (100 mm von der oberen Ecke beginnend) Nur in Verbindung mit permanenter mechanischer Abluft	Spalt 100mm je seitlich** rechts & links (220 mm von der oberen Ecke beginnend)	42 dB	45 dB
2 Sätze REGEL-air®				
Z 51	Innendichtung mittig vor der Lüfteranordnung 420 mm geschlossen, rechts & links davon jeweils 140 mm ausgeschnitten	Spalt vor jedem Satz REGEL-air® auf Lüfterlänge	32 dB	38 dB
Z 47	Innendichtung mittig vor der	mittig vor der Lüfteranordnung		

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

71



Fensterfalzlüfter

Zusammenfassung



- In der Regel wurden gute Erfahrungen gemacht
- Die Lüftung zum Feuchteschutz kann erreicht werden
- Verändern die physikalischen Werte der Fenster
- Verstärkter Tauwasserausfall tritt auf bei...
 - schlecht gelüftete Wohnungen
 - Wohnungen in den oberen Geschossen
 - Fenster mit Aluminium-Schalen
- Verstärkte Verschmutzung der Fenster
- Vorsicht bei Abluftgebläsen, Rollläden, raumluftabhängige Feuerstätten, Überbestückung,

...

©Ingenieurbüro Skora GbR
Forststr. 25
83134 Prutting
Tel. 08036/3034551

72