



Sistemas sustentáveis em alumínio e em aço

25/11/2024 - Aula aberta PCS - FCTUC



Together for better



CLIENTE FINAL



ARQUITETO RESIDENCIAL



ENGENHEIRO ARQUITETO



CONSTRUTOR

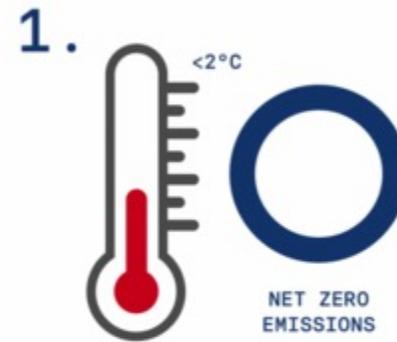


INVESTIDOR

“Os edifícios na UE são responsáveis por 36% dos gases de efeito estufa e mais de 35% da geração total de resíduos da UE.”

Comissão Europeia

Acordo Climático de Paris



Limitar o aquecimento global $<2^{\circ}\text{C}$ + neutralidade carbónica até 2050



Fortalecer a resiliência e a adaptação aos impactos climáticos que certamente irão ocorrer.



Alinhar os fluxos financeiros do mundo com estes objetivos.

PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP1

O que faz de um edifício sustentável?



Soluções sustentáveis

A contribuir para alcançar objetivos sustentáveis



REYNAERS ACT

Pacto de sustentabilidade do Grupo Reynaers

- Edifícios sustentáveis
- Produtos circulares
- Atividade eco-responsável
- Pessoas & Sociedade

- A Reynaers Aluminium e a Forster desenvolvem produtos duráveis e energeticamente eficientes que duram uma vida.



BREEAM®

MINERGIE®



Transportes **ferroviários** e camião elétrico

Aço de baixa emissão de CO₂



2. Localização sustentável, produção sustentável



Campus **LEED Gold**

Energia de **fontes renováveis**



100%

1. **Matérias-primas e cadeia de fornecimento**

A Forster garante que os recursos são utilizados da forma mais eficiente possível e desenvolve produtos que podem ser reintroduzidos no ciclo de produção no fim da vida útil do edifício.



4. **Reciclagem e circularidade**



100%

Intemporal – **100% reciclável**

Certificado para o futuro – EPD

3. **Produtos que racionam energia e recursos**

Menos material

Alto isolamento

Solução de **longa duração**





Aço de baixo carbono!

forster

- Desde meados de 2024, os perfis que fabricamos estão a ser gradualmente substituídos para matéria prima de chapa de aço com pelo menos **75% de material reciclado**.
- Apenas **532 kg de CO₂** equivalente são gerados durante a sua produção, comparando com os **2230 kg** por tonelada, quando utilizado aço convencional



Foster Campus

Romanshorn - Suíça

Forster Campus

Caso de estudo



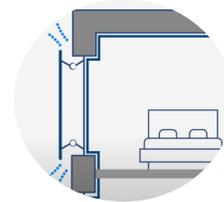
**1,250,000
kWh/ano**

- Dobro das necessidades de consumo



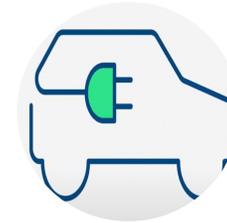
**Aquecimento/
arrefecimento**

- Excesso calor de produção
- resíduos de madeira e biogás suíço para picos de produção



Ventilação

- Sistema inteligente
- combinação de ventilação natural, com ventilação mecânica.



Mobilidade

- 8 postos de carregamento de utilização livre
- 1 nova paragem de autocarro
- Cedência de bicicletas



Circularidade

- Materiais de construção reciclados, tais como betão e aço de construção de baixo carbono
- Controlo dos desperdícios de obra
- Caixilharia 100% em aço de baixo carbono



Sistemas sustentáveis em aço



Unico & XS

Rotura térmica
ultrafina



Omnia

Rotura térmica
melhorada



Thermfix Vario

Fachadas
seguras



Thermfix Light

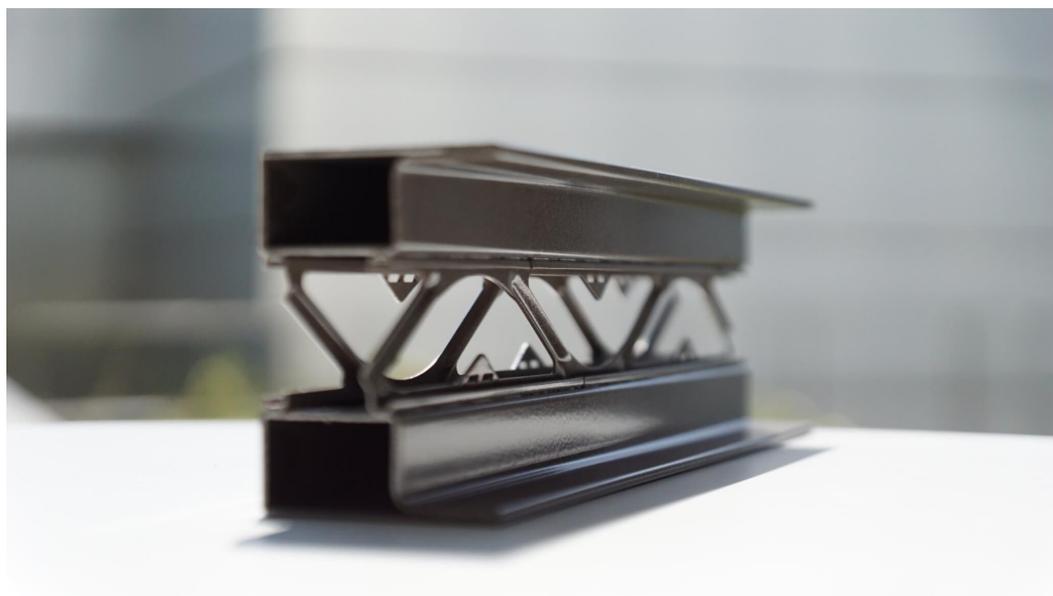
Coberturas
envidraçadas

Janelas e portas

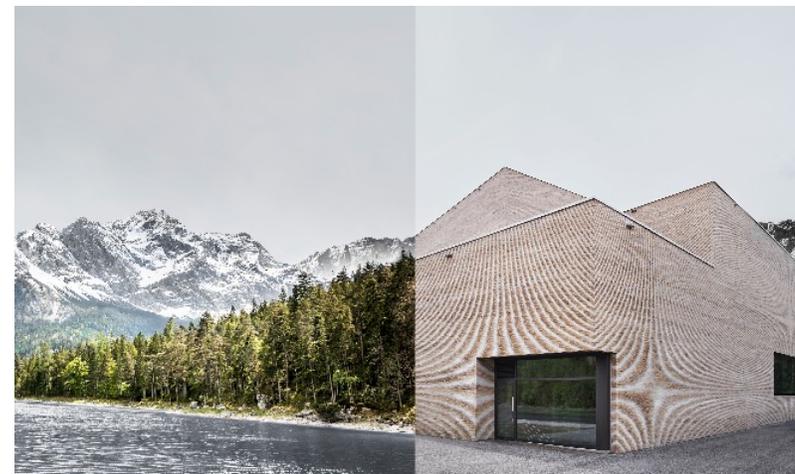
Fachadas e coberturas

A sustentabilidade começa no design de produto

Forster



Rutura térmica livre de
componentes sintéticos



forster unico



forster unico xs

Unico & Unico XS

Sofisticado e distinto – Perfis esbeltos com rotura térmica

- Janelas, portas e envidraçados fixos exteriores com isolamento térmico
- Rotura térmica 100% em aço
- Enchimentos com espessuras até 60 mm (possibilidade de vidro triplo)
- Coeficiente U reduzidos
- Insonorização acústica excepcional
- Renovação de edifícios antigos ou históricos e edifícios modernos com ferragens históricas



forster

Construção nova

Techmed Centre, Enschede, Holanda

TECHMED CENTRE

The image shows a modern, multi-story building with a prominent glass facade. The building is composed of several interconnected volumes. On the left, a section has a dark, perforated metal screen above a large glass window. The central part of the building is a tall, multi-story glass structure with a glass roof. To the right, another section has a similar glass facade. The ground floor features a covered entrance area with glass doors. The sky is clear and blue, and the foreground is a paved plaza.



Galvanização a quente

Zallhaus, Zurique, Suíça



SAINT-OMER

Reabilitação

Saint Omer Station, França

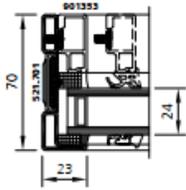


Diversas opções de design

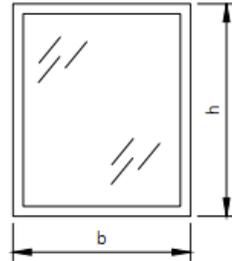
Bau Munchen 2023, Munique, Alemanha

Unico XS

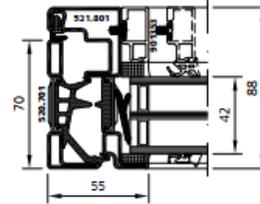
Coeficientes de transmissão térmica (Uw)



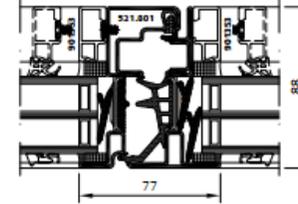
$U_f = 3.3 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$
 $\psi = 0.06 \text{ [W/(m} \cdot \text{K)]}$



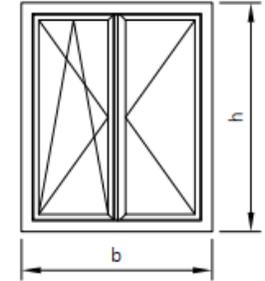
forsterunico[®]XS



$U_f = 2.2 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$
 $\psi = 0.04 \text{ [W/(m} \cdot \text{K)]}$



$U_f = 2.0 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$



forsterunico[®]XSHI

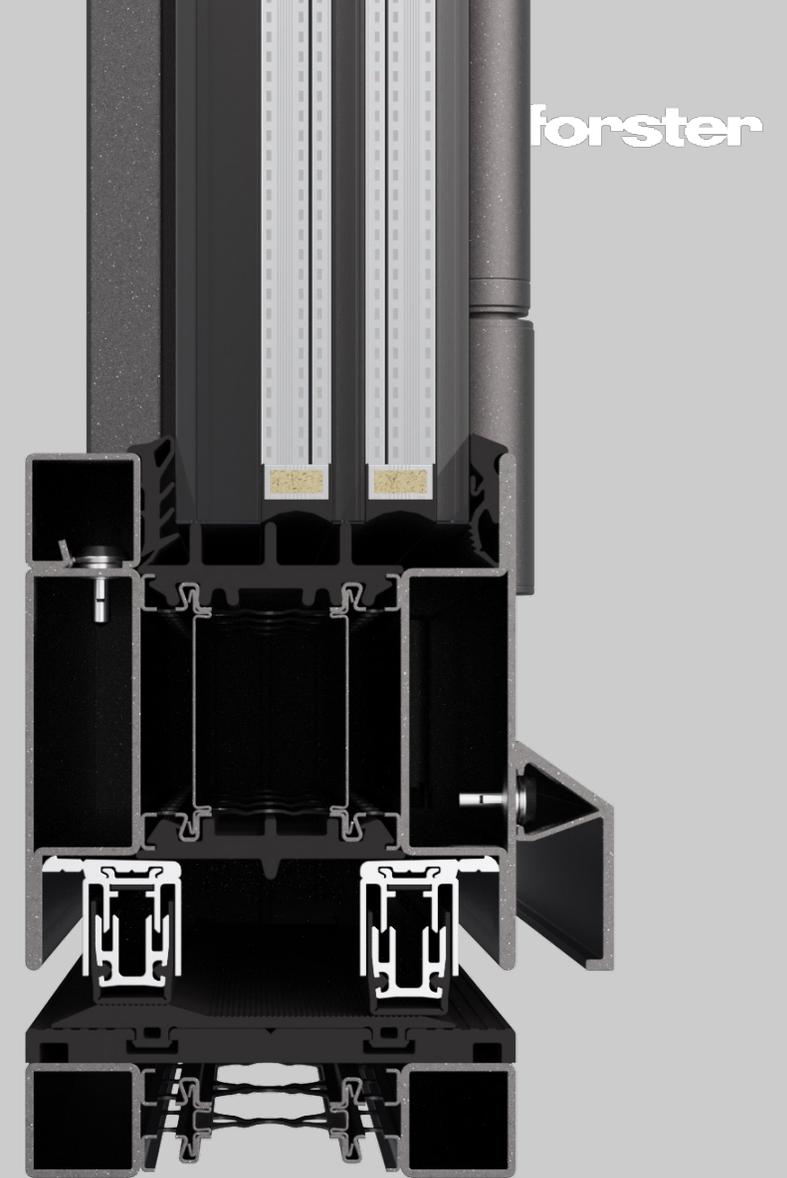
		Breite b / largeur b / width b [mm]						
		800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Höhe h / hauteur h / height h [mm]	800	1.63	1.58	1.54	1.52	1.50	1.49	1.48
	1000	1.58	1.53	1.49	1.47	1.45	1.44	1.42
	1200	1.54	1.49	1.46	1.43	1.41	1.40	1.39
	1400	1.52	1.47	1.43	1.41	1.39	1.37	1.36
	1600	1.50	1.45	1.41	1.39	1.37	1.36	1.34
	1800	1.49	1.44	1.40	1.37	1.36	1.34	1.33
	2000	1.48	1.42	1.39	1.36	1.34	1.33	1.32
	2200	1.47	1.41	1.38	1.35	1.33	1.32	1.31
	2400	1.46	1.41	1.37	1.35	1.33	1.31	1.30
	2600	1.45	1.40	1.36	1.34	1.32	1.30	1.29
	2800	1.45	1.39	1.36	1.33	1.31	1.30	1.29
	3000	1.44	1.39	1.35	1.33	1.31	1.29	1.28

		Breite b / largeur b / width b [mm]										
		800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
Höhe h / hauteur h / height h [mm]	600	1.38	1.29	1.24	1.19	1.16	1.14	1.12				
	800	1.31	1.21	1.15	1.10	1.07	1.04	1.02	1.01			
	1000	1.26	1.16	1.10	1.05	1.01	0.99	0.96	0.95			
	1200	1.23	1.13	1.06	1.01	0.98	0.95	0.93	0.91	0.89	0.88	0.87
	1400	1.21	1.10	1.04	0.99	0.95	0.92	0.90	0.88	0.86	0.85	0.84
	1600	1.19	1.09	1.02	0.97	0.93	0.90	0.88				
	1800	1.18	1.07	1.00	0.95	0.91	0.88	0.86				
	2000	1.17	1.06	0.99	0.94	0.90	0.87	0.85				
	2200	1.16	1.05	0.98	0.93	0.89	0.86	0.84				
	2400	1.15	1.05	0.97	0.92	0.88	0.85	0.83				

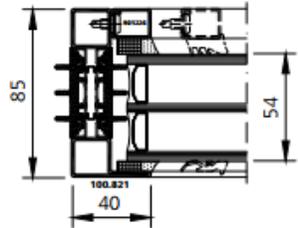
Omnia

Isolamento melhorado, 100% aço

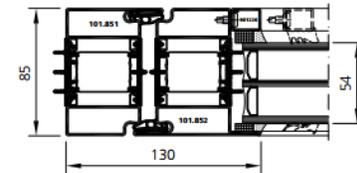
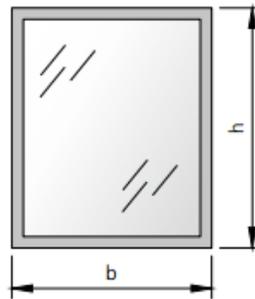
- Sistema de perfis termicamente super isolados, que permite a realização de portas de 1 e 2 folhas, janelas e vidros fixos exteriores
- Perfis feitos de **100% em aço** reciclável, sem recurso a isolamentos sintéticos
- **Excelentes desempenhos térmicos**, para os mercados com climas mais agressivos



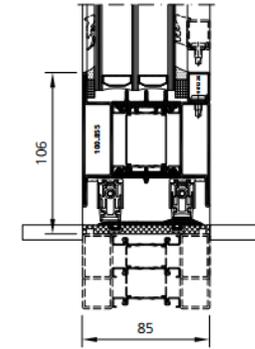
Coeficientes de transmissão térmica (Uw)



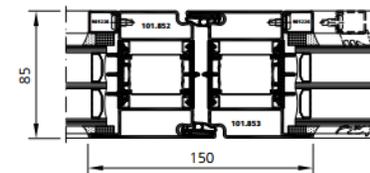
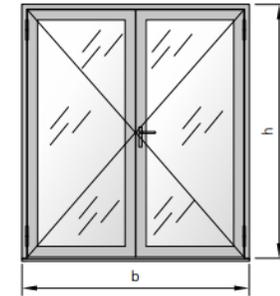
$U_f = 1.4 [W/(m^2 \cdot K)]$
 $\psi = 0.04 [W/(m \cdot K)]$



$U_f = 1.3 [W/(m^2 \cdot K)]$
 $\psi = 0.04 [W/(m \cdot K)]$



$U_f = 1.9 [W/(m^2 \cdot K)]$



$U_f = 1.3 [W/(m^2 \cdot K)]$

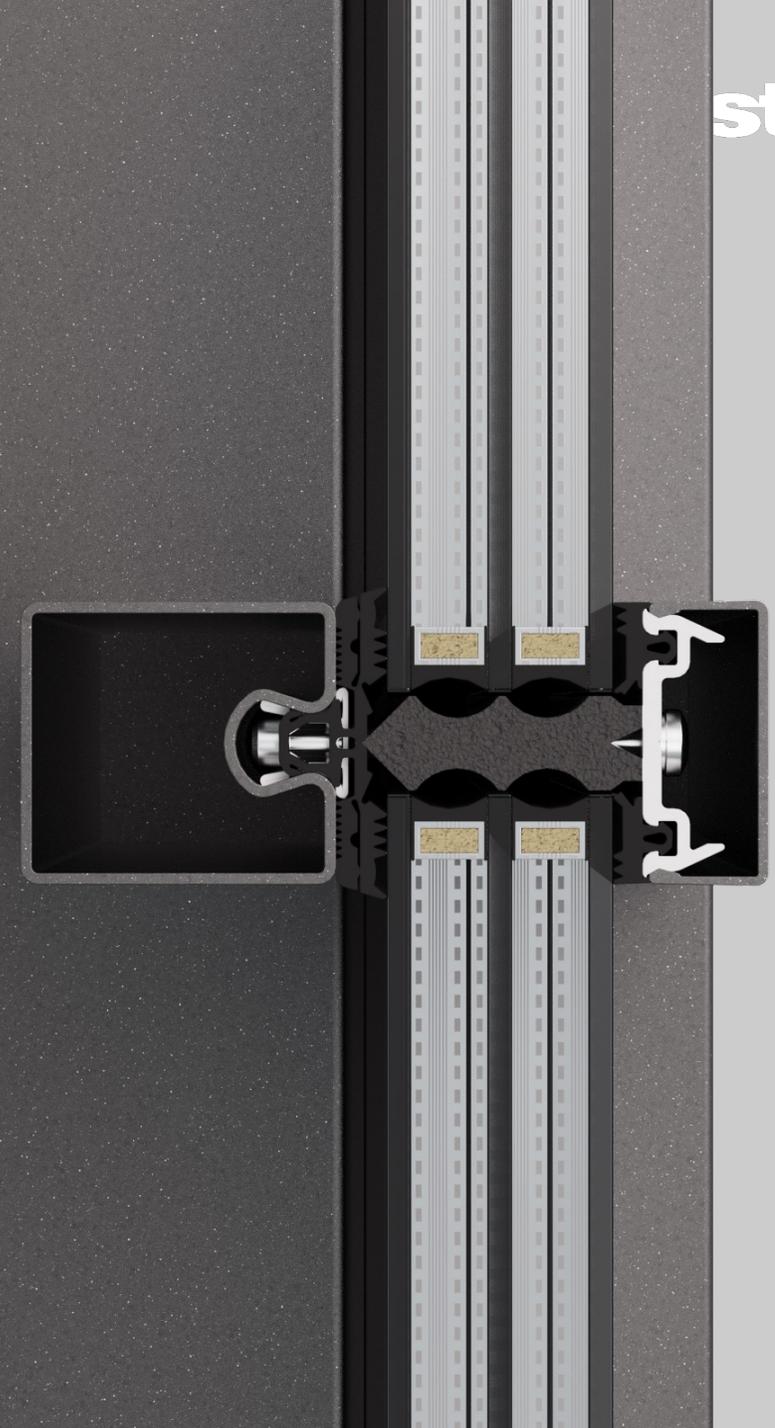
		Breite b / largeur b / width b [mm]									
		800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	
Höhe h / hauteur h / height h [mm]	800	0.85	0.82	0.80	0.78	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	
	1000	0.82	0.79	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.71	
	1200	0.80	0.76	0.74	0.72	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68	
	1400	0.78	0.75	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.67	
	1600	0.77	0.74	0.71	0.70	0.68	0.67	0.67	0.66	0.65	
	1800	0.76	0.73	0.70	0.69	0.67	0.66	0.66	0.65	0.64	
	2000	0.75	0.72	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.64	
	2200	0.75	0.71	0.69	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.63	
	2400	0.74	0.71	0.68	0.67	0.65	0.64	0.64	0.63	0.62	
	2600	0.74	0.70	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.62	
2800	0.74	0.70	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61		
3000	0.73	0.70	0.67	0.65	0.64	0.63	0.62	0.62	0.61		

		Breite b / largeur b / width b [mm]									
		1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
Höhe h / hauteur h / height h [mm]	2000	1.00	0.96	0.92	0.89	0.87	0.85	0.83	0.82	0.81	0.80
	2200	0.99	0.95	0.91	0.88	0.86	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79
	2400	0.99	0.94	0.90	0.87	0.85	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78
	2600	0.98	0.93	0.89	0.86	0.84	0.82	0.80	0.79	0.78	0.77
	2800	0.98	0.92	0.89	0.86	0.83	0.81	0.80	0.78	0.77	0.76
	3000	0.97	0.92	0.88	0.85	0.83	0.81	0.79	0.78	0.77	0.76

Thermfix Vario

Fachada para proteção ao fogo e mais ainda!

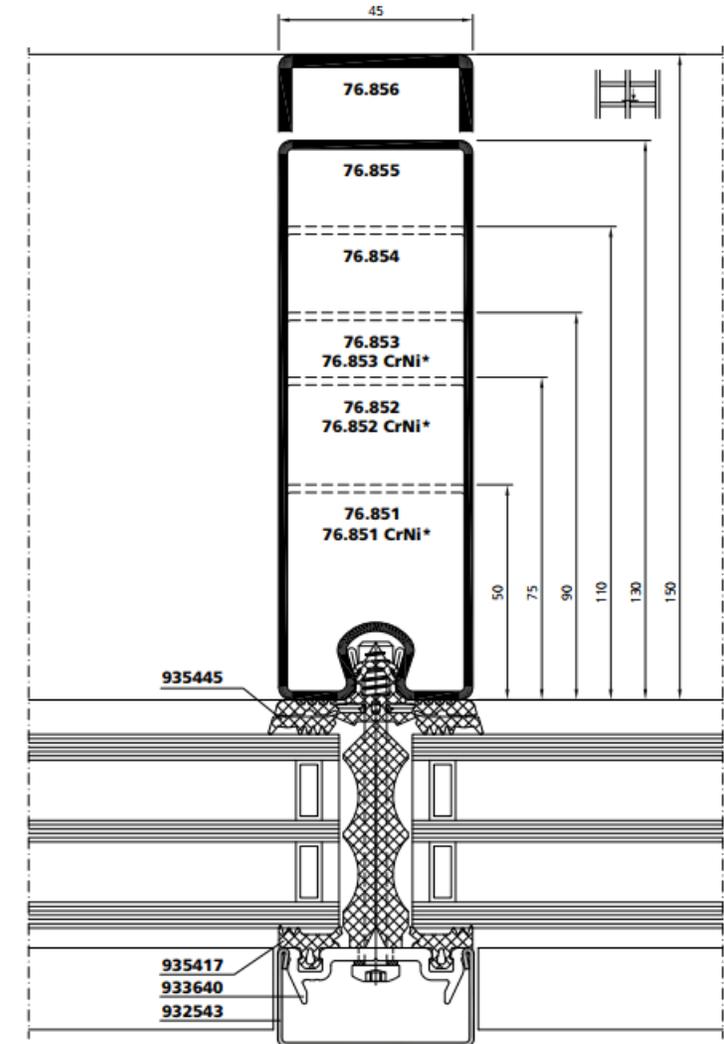
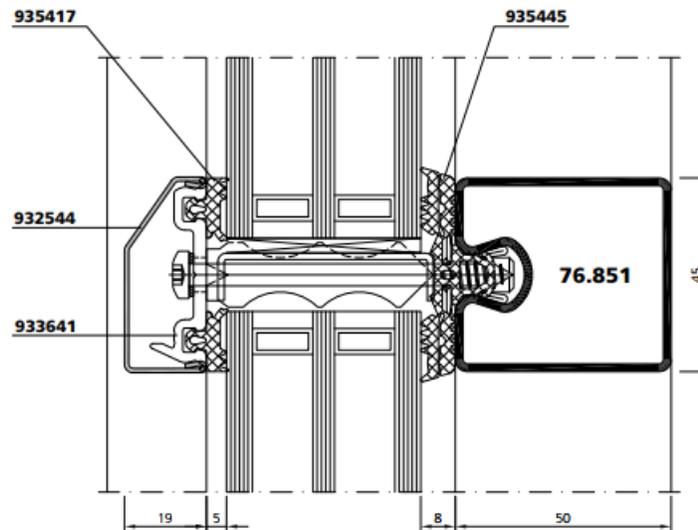
- Fachada construída com travessas e montantes com **isolamento térmico**
- Aplicações de **segurança**: resistência ao fogo, anti-intrusão e anti-bala
- Painéis de **elevadas dimensões**
- **Vistas minimalistas** únicas de 45 mm
- Integração de portas e janelas com isolamento térmico dos sistemas Unico e Unico XS
- Disponibilidade de montantes e travessas em **aço inoxidável**



Thermfix Vario HI

Coeficientes de transmissão térmica (Uf)

Nr. No.	Geprüfte Eigenschaften Caractéristiques testées Tested characteristics	Normen Normes Standards	forster thermfix vario	forster thermfix vario Hi
4.7	 Wärmedurchgangskoeffizient Coefficient de transmission thermique Thermal transmittance	EN 10077-1	bis / jusqu'à / up to $U_f > 1.5 - 2.4 [W/(m^2 \cdot K)]$	bis / jusqu'à / up to $U_f > 0.49 [W/(m^2 \cdot K)]$



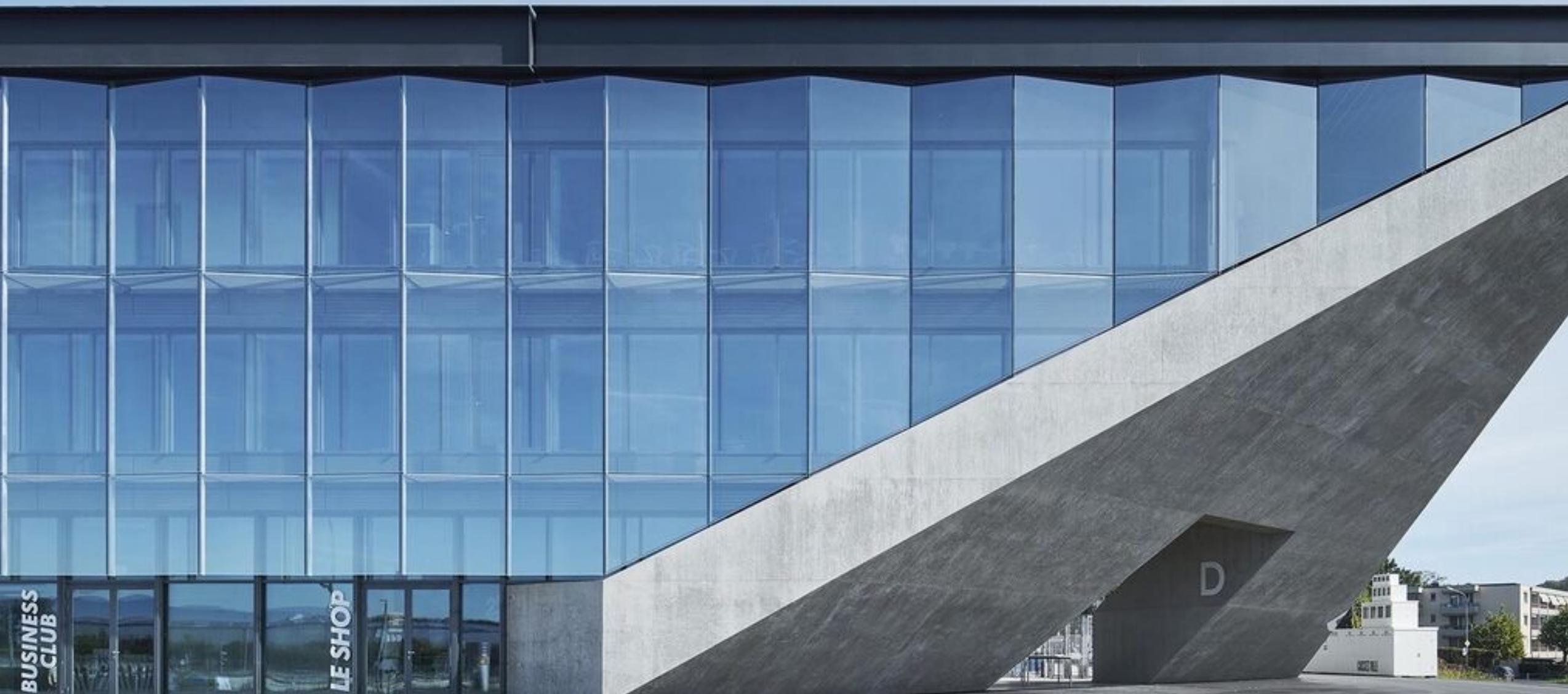


Fachada resistente ao fogo E30

ECAvenir, Lausanne, Suíça

Fachada resistente ao fogo EI30

La Tuilière football stadium, Lausanne, Suíça





Construção responsável

forster

A Forster expande constantemente a sua oferta de produtos **concebidos e fabricados com os princípios *cradle-to-cradle***.

Em 2024 for atualizadas as **Declarações Ambientais de Produto (EPD)**, as quais são agora específicas de produto.



A melhor solução técnica é a que melhor responde aos requisitos específicos do seu projeto.

Forster Profile Systems

Sistemas em Aço

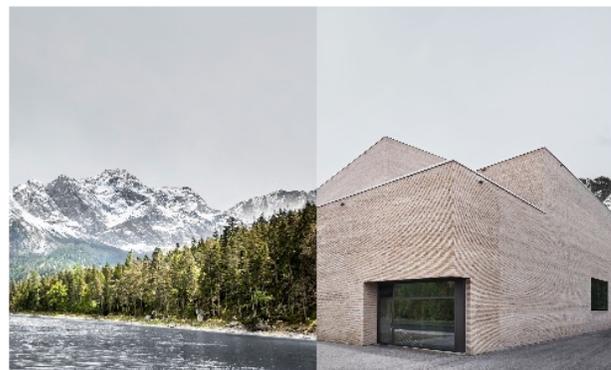


forster



forster presto xs

Purista até ao mais ínfimo detalhe, forster presto xs redefine interiores contemporâneos ou de inspiração industrial, onde os envidraçados expandem a sensação de espaço e a distribuição da luz natural.



forster unico

Janelas, portas e envidraçados fixos verdadeiramente únicos. Com uma rutura térmica inovadora livre de plástico, forster unico materializa o design circular e a construção sustentável, ao mesmo tempo que entrega valores térmicos surpreendentes.



forster unico xs

Todo o potencial de forster unico com perfis extraordinariamente minimalistas.



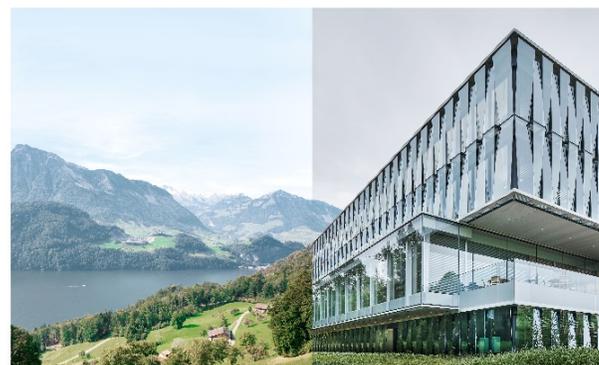
Mais informação na [Coleção Forster Portugal](#)

(www.forstersystems.com) (em português em breve)



forster thermfix light

Para fachadas desafiantes onde a flexibilidade de configuração é crítica, pela versatilidade de aplicação num leque praticamente ilimitado de subestruturas de edifícios já existentes (brochura em breve).



forster thermfix vario

Para fachadas deslumbrantes e transparentes que concretizam projetos disruptivos, formas complexas e que refletem a solidez dos grandes marcos arquitetónicos. Com variante certificada Passive House.



forster fuego light

Proteção passiva contra incêndio, estanque a fumo e antibala. A proteção silenciosa e discreta para edifícios públicos ou villas onde a segurança exige preocupações adicionais.

forster Impressive solutions in steel and stainless steel

At its location in Romanshorn in Switzerland, Forster develops and produces high-quality profile systems for a variety of applications:

- Thermally insulated doors and windows
- Curtain walls and glazed roofs
- Doors and windows without thermal break

Website: forstersystems.com
Address: Hofstrasse 41, 8590, Romanshorn, Switzerland
Phone: +41 71 447 43 43

Windows - Forster unico XS by Forster

Forster Forster unico xs, frame 8 mm, single leaf Window... Download	Forster Forster unico xs, frame 8 mm, double leaf Window... Download	Forster Forster unico xs HI, frame 8 mm, single leaf Window... Download	Forster Forster unico xs HI, frame 8 mm, double leaf Window... Download

<https://www.bimobject.com/en/forster>



Reynaers
Aluminium

forster

Obrigado!

Jorge Costa

jorge.costa@forstersystems.com | +351 910 544 786