

# Herstelltechnologien für 3-fach ISO aus Dünnglas

## Marktpotentiale und Anwendungsbeispiele

Ing. Leopold Mader / LiSEC Austria / 30.04.2014

### Programm

- 1. Begrüßung & Firmenvorstellung**
- 2. Warum Marktpotentiale für Dünnglas**
- 3. Umfeld Dünnglas 2mm**
- 4. Herstelltechnologien**  
Zuschnitt / Kantenbearbeitung / Vorspannen / Iso-Linie
- 5. Anwendungsmerkmale von Dünnglas**

# 1

## 1. Begrüßung & Firmenvorstellung

## 2. Warum Marktpotenziale für Dünnglas

## 3. Umfeld Dünnglas 2mm

## 4. Herstelltechnologien

Zuschnitt / Kantenbearbeitung / Vorspannen / Iso-Linie

## 5. Anwendungsmerkmale von Dünnglas



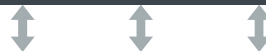
## Unsere Geschäftsbereiche



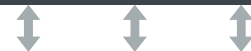
Anlagen



Automation



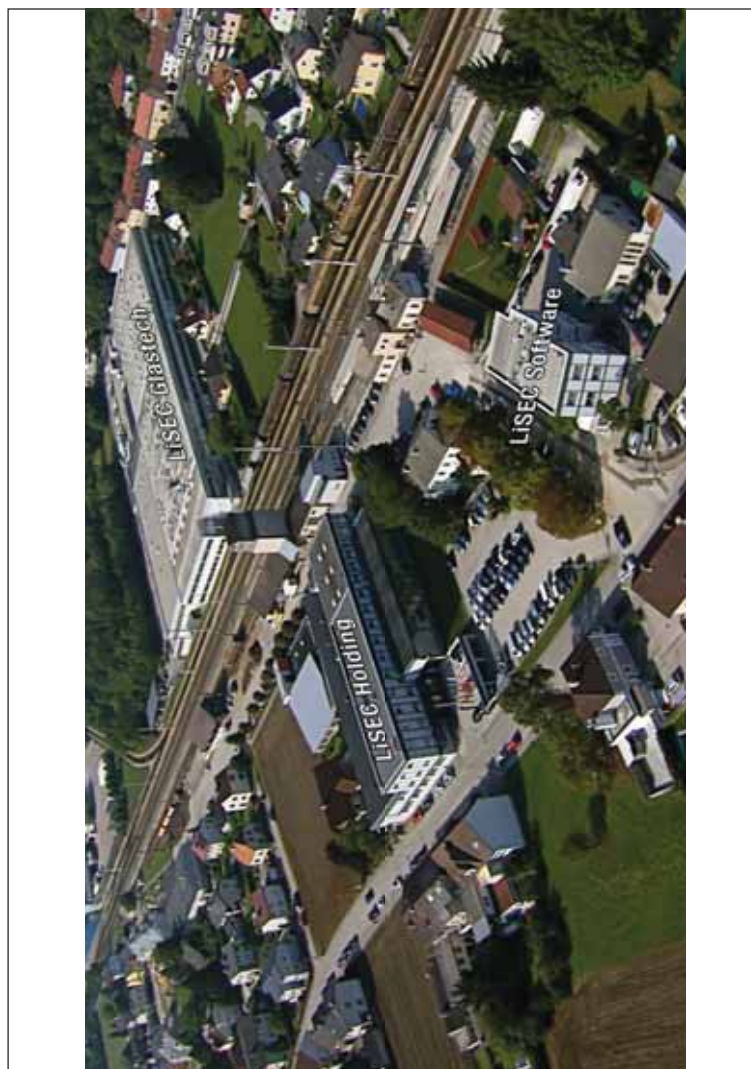
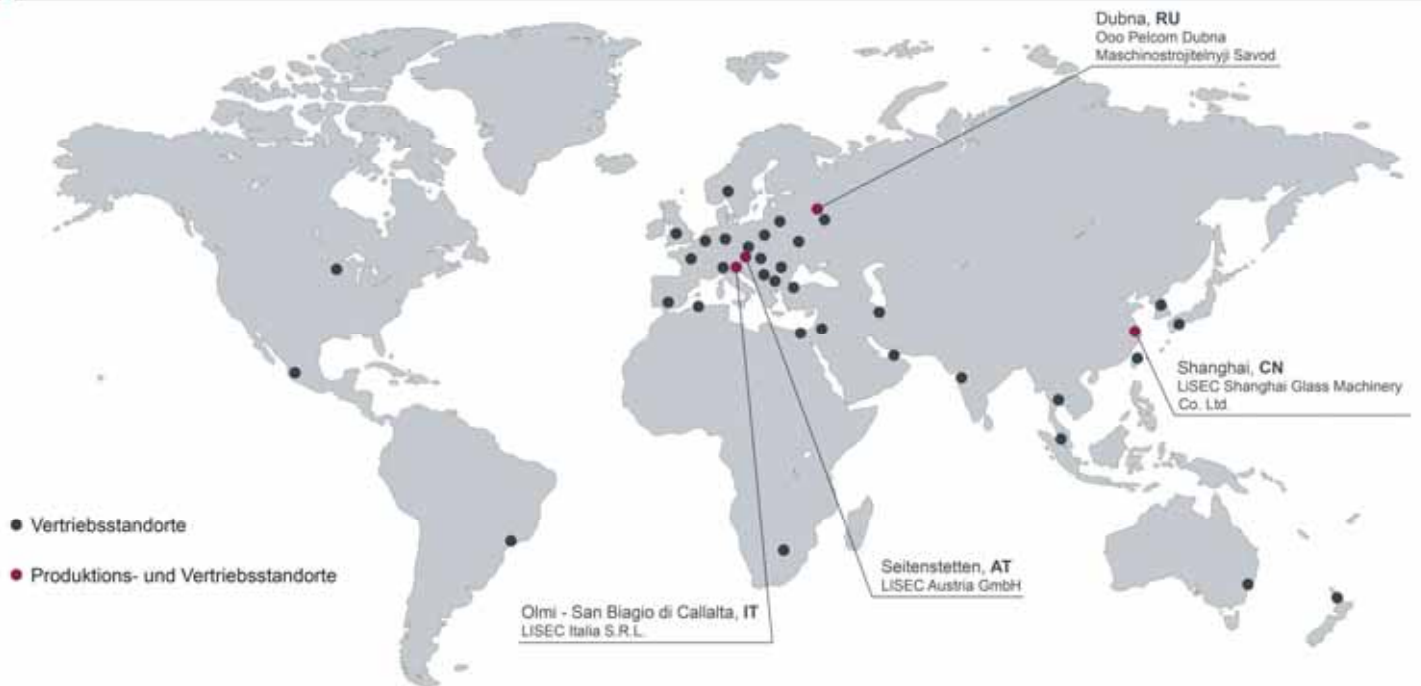
Services



Betreiber – Know-how

- Isolierglaserzeugung
- Floatglas Verarbeitung
- Vorspannen von Glas
- Glasbearbeitung
- Verbundglas Herstellung & Verarbeitung
- Dünnglas Verarbeitung
- Glaslogistik

# Standorte weltweit





## Firmenvorstellung mit Bezug Dünnglasentwicklung

**LiSEC**

Warum beschäftigt sich Fa. LiSEC mit Dünnglas?

- Weiterentwicklung ISO-Glas
  - Vakuumglas
  - Mehrfachisoliertglas
  - Steuerbare Funktionsschichten
- Solarglas
- Funktionale Gläser



# 2

1. Begrüßung & Firmenvorstellung

**2. Warum Marktpotenziale für Dünnglas**

3. Umfeld Dünnglas 2mm

4. Herstelltechnologien

Zuschnitt / Kantenbearbeitung / Vorspannen / Iso-Linie

5. Anwendungsmerkmale von Dünnglas



## Marktpotenziale



40% der Gesamtenergiebedarfs  
in der EU gehen in der  
Gebäudehülle verloren

30 mio m<sup>2</sup> Isolierglas werden in  
Deutschland jährlich produziert.

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS

### 3. PAVING THE WAY TOWARDS LOW ENERGY CONSUMING BUILDINGS

Nearly 40%<sup>27</sup> of final energy consumption is in houses, public and private offices, shops and other buildings. As the figure shows, in residential homes, two thirds of this is for space heating.

Figure: EU-27 households' energy consumption at home, %

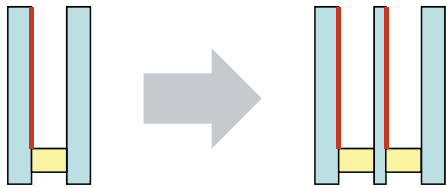


Source: Odyssee indicators, [www.buildup.eu](http://www.buildup.eu)

A large energy saving potential remains untapped. Techniques exist to cut existing buildings' consumption by half or three quarters<sup>28</sup> and to halve the energy consumption of typical

## Energiesparpotenzial Mehrfachglas Marktpotenziale

**LiSEC**



### Gegenüberstellung 2-fach zu 3-fach

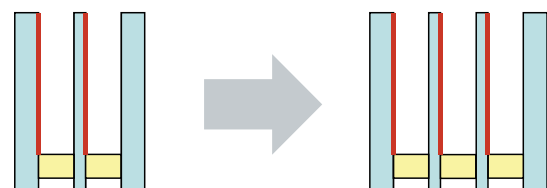
Ug-Wert Verbesserung 2-fach auf 3-fach  
1,1 auf 0,6 =  $\Delta - 0,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



Reduzierung Heizwärmebedarf  
pro Jahr pro m<sup>2</sup> um 37 kWh

Reduzierung Primärenergiebedarf  
pro Jahr pro m<sup>2</sup> um 47 kWh

\*\*Annahme: Zentralheizung mit Gas-Brennwertkessel.  
Die Primärenergiebetrachtung beinhaltet alle Energieaufwendungen und Wandlungsverluste für die Bereitstellung des Brennstoffs von der Quelle bis zum Heizungsraum („kumulierter Energieaufwand“ KEA).



### Ausblick 3-fach zu 4-fach

Ug-Wert Verbesserung 3-fach auf 4-fach  
0,6 auf 0,3 =  $\Delta - 0,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

\* Raumtemperatur 20°C  
(Standardklima D entsprechend PHPP)

Berechnungen: Universität Kassel – CESR  
Ug-Wert 4-fach Verglasung: Berechnung IFT

## Herstellungsenergieaufwand der zusätzlichen Kammer Primärenergiebetrachtung

**LiSEC**

### 4mm Glas

3,85mm TVG+  
49,8 kWh/m<sup>2</sup> Glas

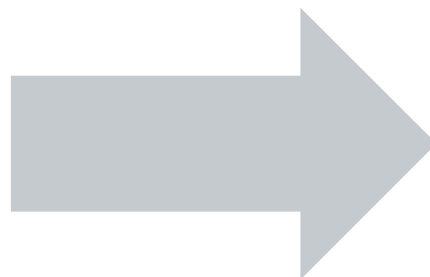
### Scheibenrand

Spacer+Butyl 18mm Breite  
4,9 kWh pro laufenden Meter  
Argonfüllung 18mm LZR  
0,1 kWh/m<sup>2</sup>

Energiebedarf Iso Linie  
1 kWh/m<sup>2</sup> (Quelle TS-LiSEC)

### Gesamt

70 kWh/m<sup>2</sup>



### 2mm Glas

1,85mm TVG+  
27,8 kWh/m<sup>2</sup> Glas

### Scheibenrand

Spacer+Butyl 18mm Breite  
4,9 kWh pro laufenden Meter  
Argonfüllung 18mm LZR  
0,1 kWh/m<sup>2</sup>

Energiebedarf Iso Linie  
1 kWh/m<sup>2</sup> (Quelle TS-LiSEC)

### Gesamt

48 kWh/m<sup>2</sup>

Bei Verwendung von 2mm Glas ist die Energiebilanz bereits nach 1 Jahr ausgeglichen!

\* Die Primärenergiebetrachtung beinhaltet alle Energieaufwendungen für die Herstellung des Produkts von der Bereitstellung der Rohstoffe bis zum fertigen Produkt am Werkstor („kumulierter Energieaufwand“ KEA)

Berechnungen: Universität Kassel - CESR

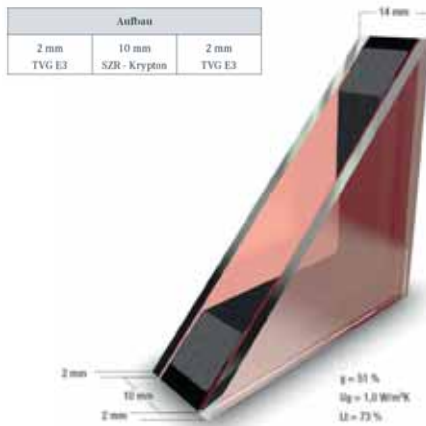


## Dünnglas in Altbausanierung Marktpotenziale

**LiSEC**

Potenzial:

- Einbaubreite
- Gewicht



## 3-fach IG Einheit mit Dünnglas Marktpotenziale

**LiSEC**

Potenzial:

- Heizkosten / Kühlkosten
- Fassadenoptik
- Gewicht



Eurotherm Neutral  
Objekt: Neidhart, Loosdorf



Eurotherm Neutral  
Objekt: Hotel Loisium, Langenlois

## 3-fach IG Einheit mit Dünnglas Marktpotenziale

**LiSEC**

Potenzial:

- Heizkosten
- Gewicht



Eurosol neutral 50 / 32  
Objekt: EKZ Wieselburg, Wieselburg

3

1. Begrüßung & Firmenvorstellung

2. Warum Marktpotenziale für Dünnglas

**3. Umfeld Dünnglas 2mm**

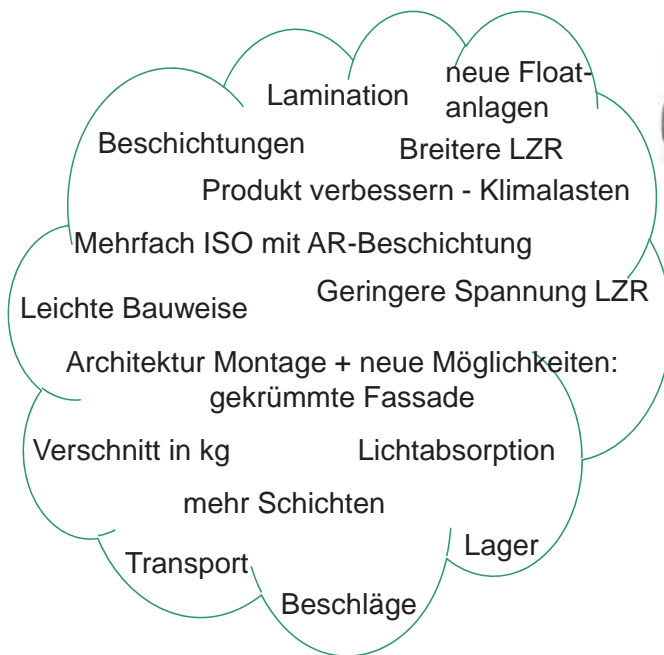
4. Herstelltechnologien

Zuschnitt / Kantenbearbeitung / Vorspannen / Iso-Linie

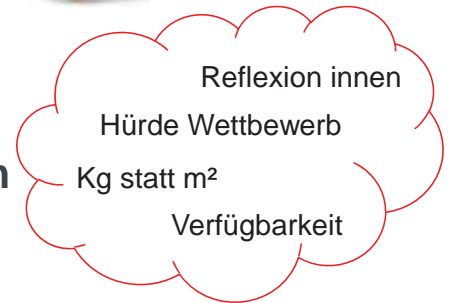
5. Anwendungsmerkmale von Dünnglas

**LiSEC**  
CREATING VISIONS. PROVIDING SOLUTIONS.





### Umfeld Dünnglas 2mm



# 4

1. Begrüßung & Firmenvorstellung

2. Warum Marktpotenziale für Dünnglas

3. Umfeld Dünnglas 2mm

**4. Herstelltechnologien**

Zuschnitt / Kantenbearbeitung / Vorspannen / Iso-Linie

5. Anwendungsmerkmale von Dünnglas

Erfahrungsbericht Winterglas GmbH (A) und Energy Glas (D)

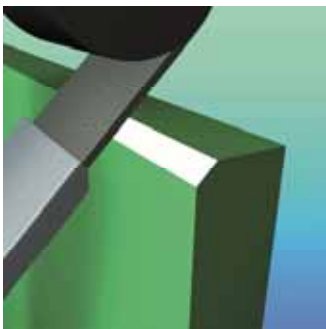
- Verminderter Glasbruch
- Verminderter Lagerbedarf von Glas → optimiertes Glaslager

Erfahrung aus anderen Märkten:

- In USA ist 2,35mm Standard



Kantensäumen mit Band



Kantenbearbeitung mit Umfangsscheibe



## Vorspannen Herstelltechnologien

**LiSEC**

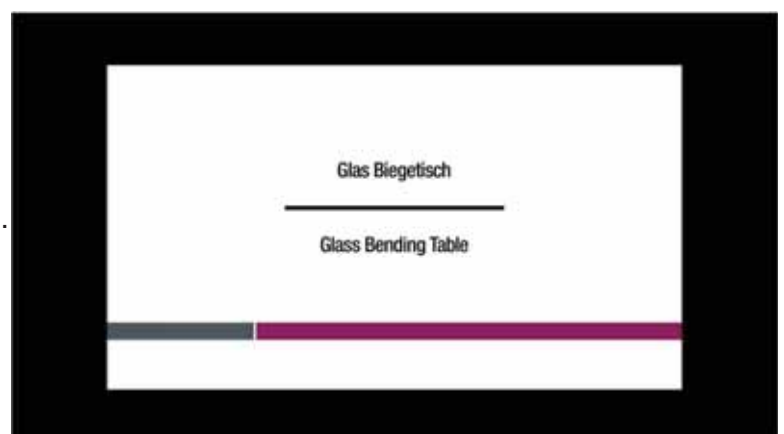
- Luftkissen Vorspannverfahren
- Systemdetails
- Glaseigenschaften



## Luftkissen Vorspannverfahren Vorspannen

**LiSEC**

Mit den LiSEC Vorspannanlagen wird eine gleichmäßige Gefügestruktur der Oberfläche erreicht. Das Sicherheitsglas biegt sich bei hohem Druck oder Schlag ohne zu brechen. Dazu werden extrem dünne Spezialgläser aus vorgespanntem Glas in höchster Qualität möglich. Optische Distorsionen (=Roller Waves), wie sie bei herkömmlichen horizontalen Härteofen mit Rollentransport auftreten sind Vergangenheit.



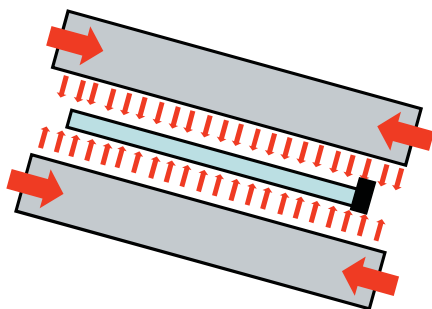
### Das Luftkissen Vorspannverfahren ermöglicht:

- Dünnglasscheiben bis nur 1,8mm Dicke in perfekter Qualität
- Dünnglasscheiben von enormer Widerstandskraft und Flexibilität
- bis zu 40% Energieeinsparung beim Vorspannverfahren
- zuverlässig hohen Ausstoß
- einfache Bedienbarkeit

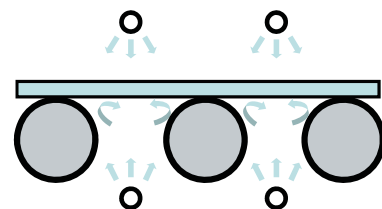
### Systemdetails

#### Vorspannen

#### Luftkissentechnologie



#### Rollenofentechnologie



- Keine Berührung der Glasoberfläche
- Luftkissen anstelle Keramikrollen
- Höchste Konvektion im Kreislaufsystem
- Symmetrischer Energieeintrag

## Glaseigenschaften Vorspannen

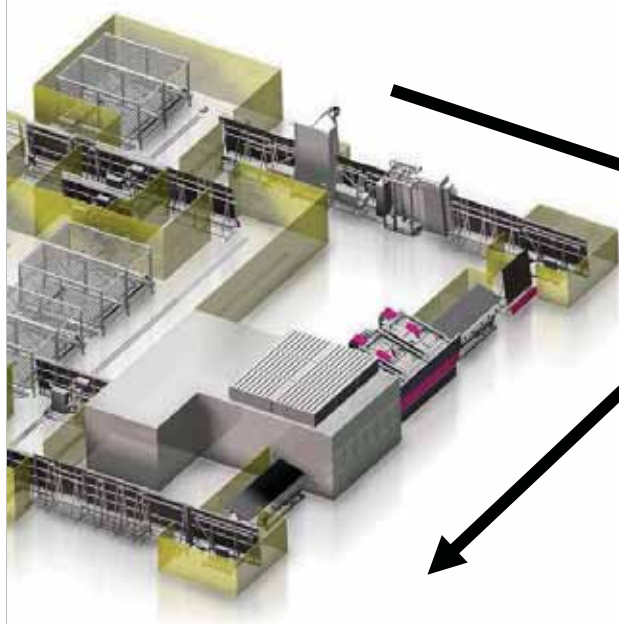
**LiSEC**

Vorspannung	Glassorten	Bruchbild
ESG – 12150-1	2,3; 2,8 – 8mm	15 / 40 Bruchstücke
TVG – EN1863 -1	2,0 – 8mm	TVG min.70N/mm <sup>2</sup>
Thermisch behandelt	2,0mm	TVG 120N/mm <sup>2</sup>
ECE R 43	3 – 8mm	Bruchstücklänge max. 75mm
Wärmebehandelt	2 – 8mm	geringe Vorspannung

Quelle: LiSEC

## Iso-Linie

**LiSEC**



Einfache Integration im Anlagenverbund.

Laden, Schleifen, Waschen,  
Vorspannen, Entladen  
wird von einem  
Bedienmann kontrolliert.



# 5

1. Begrüßung & Firmenvorstellung

2. Warum Marktpotenziale für Dünnglas

3. Umfeld Dünnglas 2mm

4. Herstelltechnologien

Zuschnitt / Kantenbearbeitung / Vorspannen / Iso-Linie

5. Anwendungsmerkmale von Dünnglas



## Anwendungsmerkmale von Dünnglas



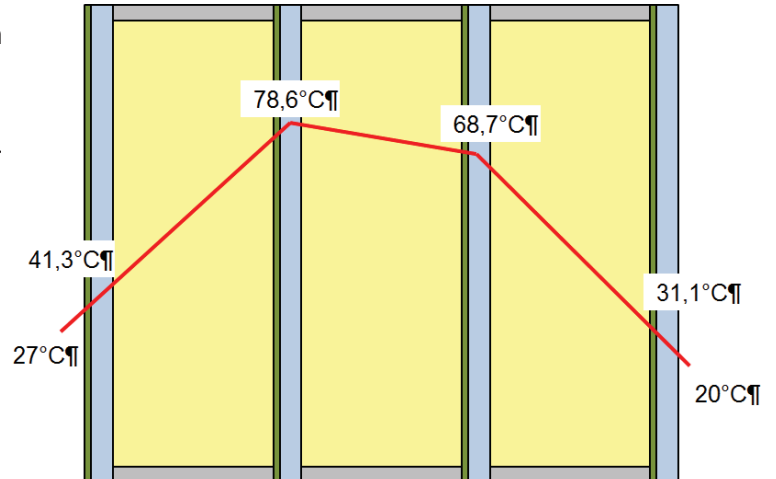
- Verbesserte Aufnahme der Klimalasten
  - breitere Elementaufbauten möglich
  - Geringere Beanspruchung der Abstandhalter
  - Verbesserung der Ug-Werte
- Bessere Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter im Fensterbau durch geringere Gewichte
  - für die Herstellung
  - bei der Montage auf der Baustelle
- Hervorragende Laminationseigenschaften
  - geringerer Ausschuss durch Luft oder sonstige Einschlüsse beim Laminieren
  - formbare Lamine
- Optimierung im Fensterbau
  - weniger Beanspruchung der Beschläge
  - höhere Lebensdauer der Fenster
  - Kostenreduktion bei Beschlägen

## Beanspruchung der Gläser Anwendungsmerkmale von Dünnglas

**LiSEC**

Temperaturverlauf: 4-fach / Moskau Süd-Herbst

- Addition der Spannungen hervorgerufen durch Temperaturdifferenzen und Verformung der Scheibe (Membranwirkung)
- Dieser Beanspruchung wird mit vorgespannter Dünngläsern am besten Rechnung getragen.



Berechnung: Guardian

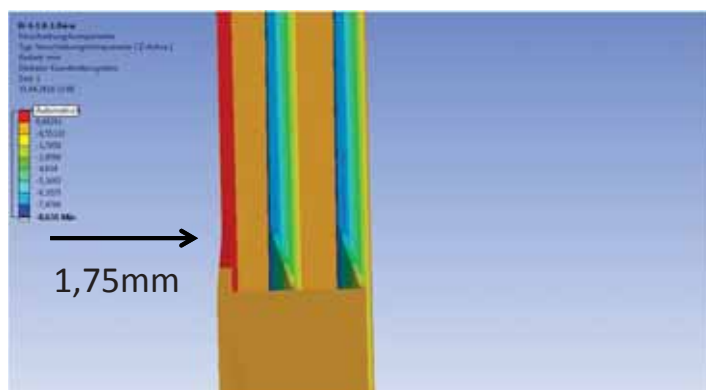
## FE-Simulation der Klimalast Anwendungsmerkmale von Dünnglas

**LiSEC**

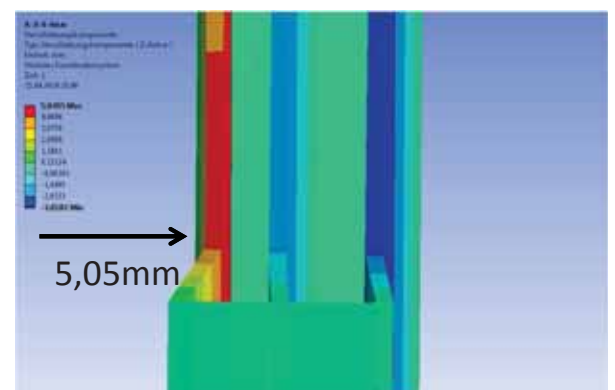
Berechnung / Simulation der Spannungen & Verformungen im Glas

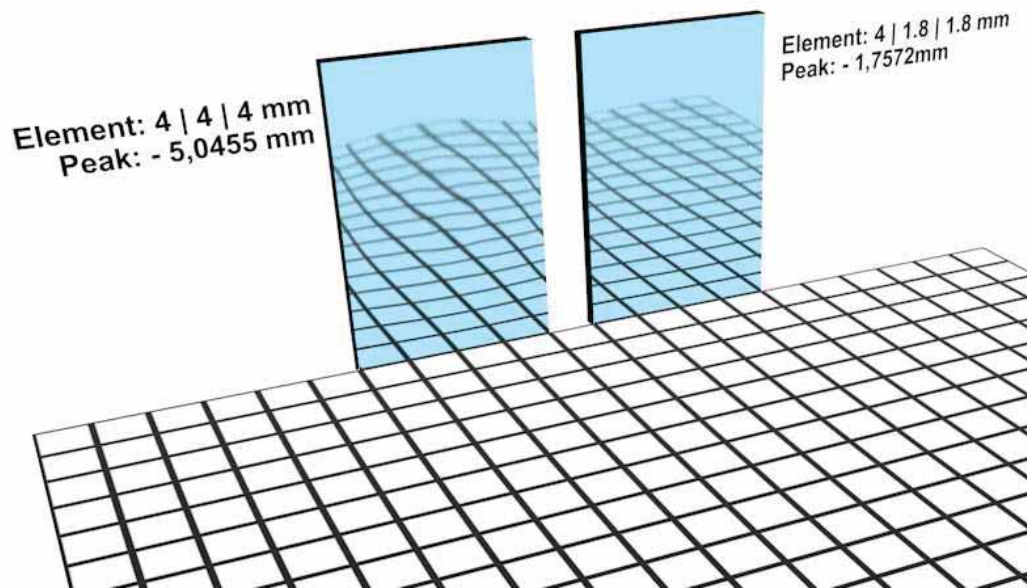
- Raumtemperatur 20°C
- Außentemperatur -20°C

Aufbau 4/20/2/20/2mm



Aufbau 4/20/4/20/4mm

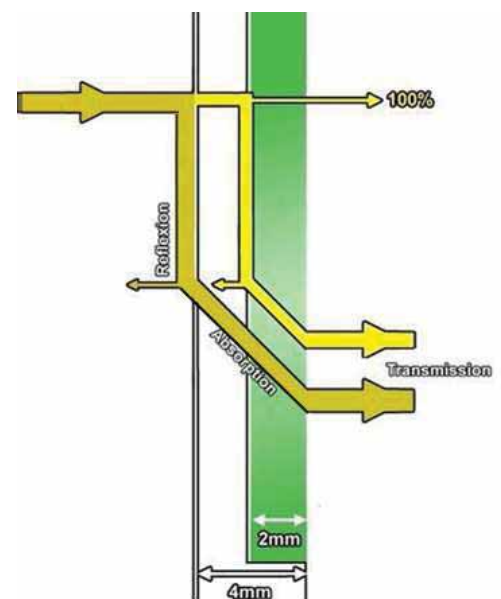
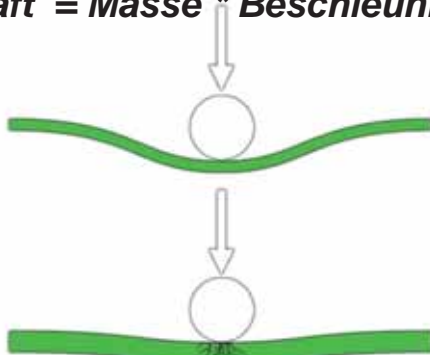




## Vorteile Dünnglas

- höhere Transmission
- verbesserte Widerstandsfähigkeit

$$\text{Kraft} = \text{Masse} * \text{Beschleunigung}$$





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.