



## Feuerfestmaterialien

- Firmenvorstellung
- Tendenzen zur Gewichtsreduzierung / Leichtbau im Bereich Feuerfest

Dr. Rainer Gaebel  
Hanau, 21.1.2015

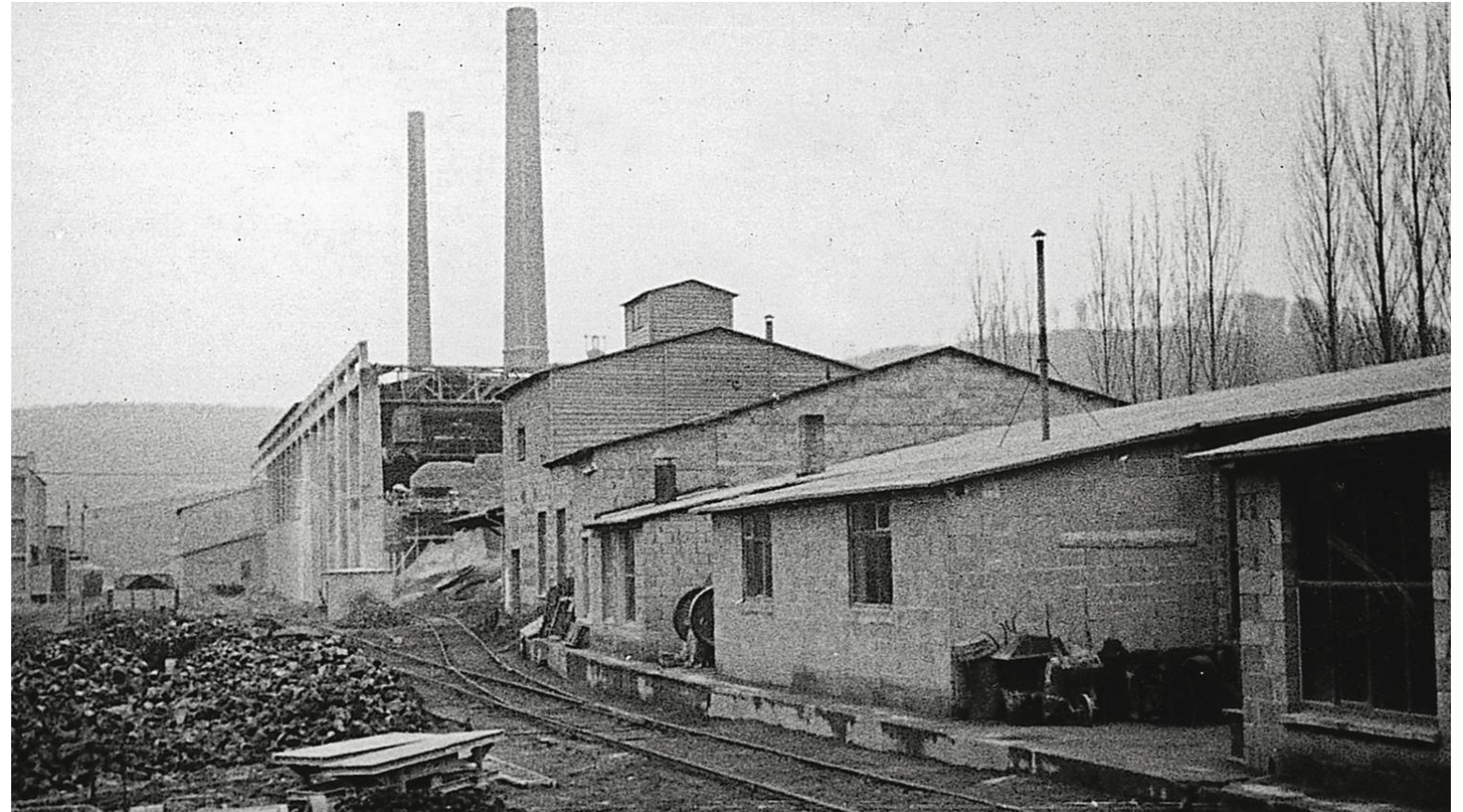


Die Refratechnik Gruppe im Jahre 2015

## Wir wachsen weltweit.

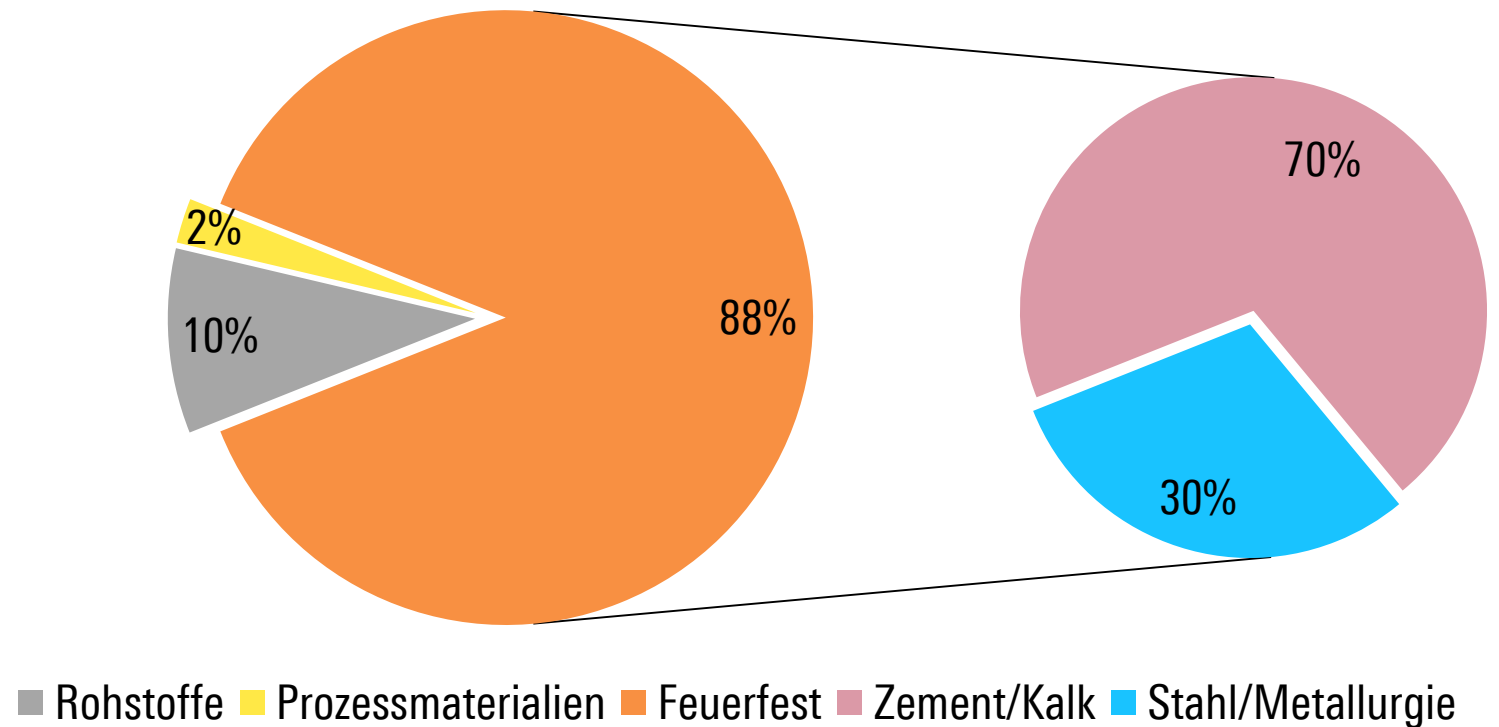
Aus dem kleinen Handwerksbetrieb von 1950 sind wir heute zu einer internationalen Unternehmensgruppe gewachsen.

Als das einzige global operierende Feuerfestunternehmen in Familienbesitz sehen wir unsere Kunden grundsätzlich als langfristige Partner und bringen uns mit all unserem Wissen verlässlich in diese Partnerschaft ein. So waren und sind wir, im sich stets verändernden global-wirtschaftlichen Umfeld, ein stabiler und verlässlicher Partner.



## Wir entwickeln uns in allen Geschäftsbereichen

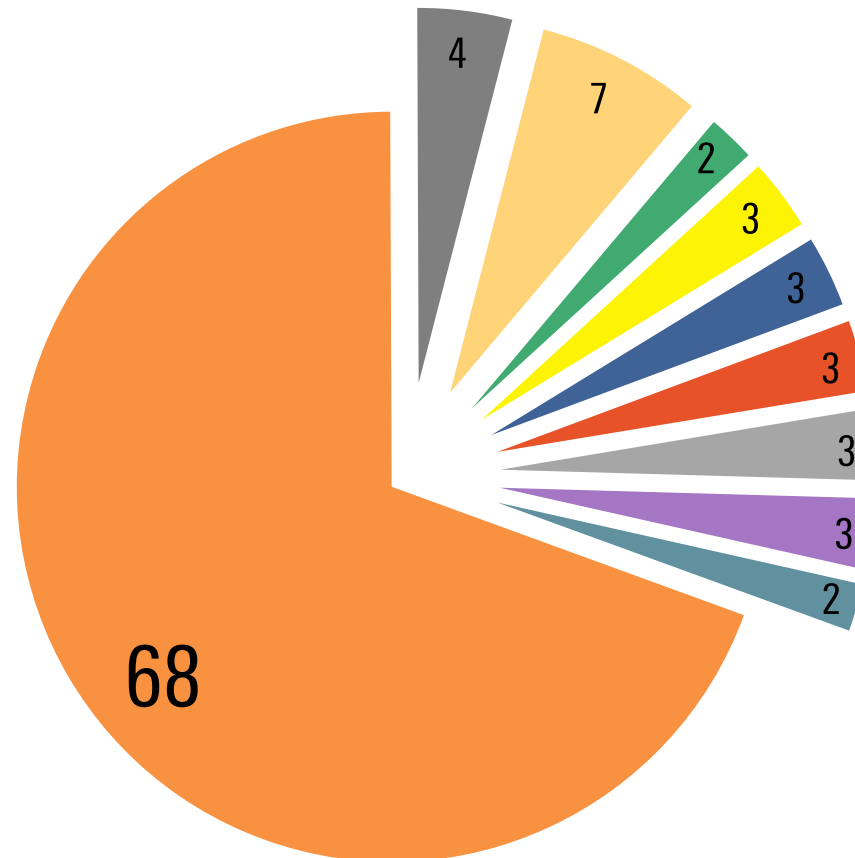
Neben den klassischen Anwendungsbereichen für Feuerfestsystemlösungen und Dienstleistungen baut der Erfolg der Refratechnik Gruppe auch auf der Herstellung von Magnesiumoxid-Produkten für z.B. den Agrarbereich, Rauchgasentschwefelung, Abwasserreinigung, etc. auf.



## Wir versorgen die wichtigsten Industrien.

Für die weltweit wichtigsten Industriebranchen mit Feuerfestbedarf bieten wir spezifische Konzepte, Produkte und Dienstleistungen an.

Als Systemlieferant entwickeln wir zusammen mit unseren Kunden individuelle Feuerfestkonzepte, die den jeweiligen Bedürfnissen und Zielen angepasst sind.

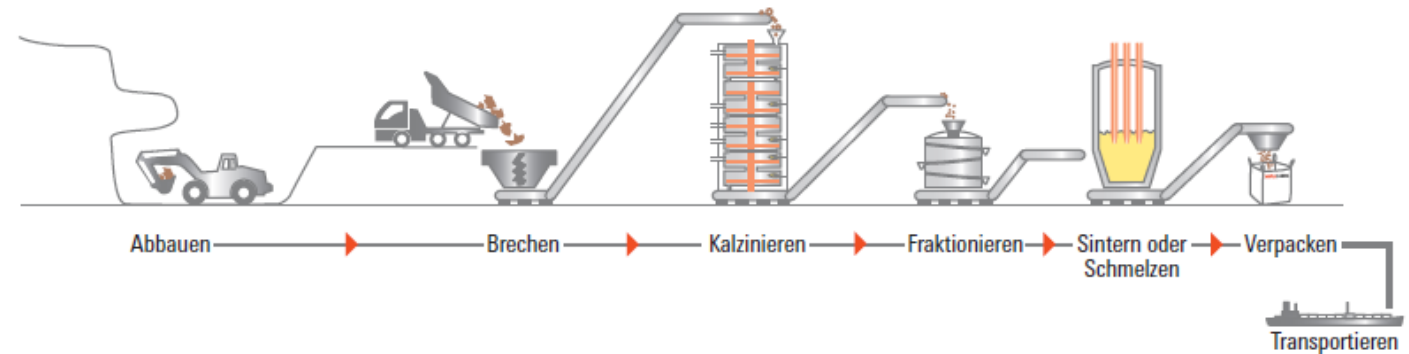


- Stahl und Eisen
- NE-Metalle
- Zement
- Kalk
- Glas
- Keramik
- Energie
- Chemie
- Verbrennung
- Sonstige

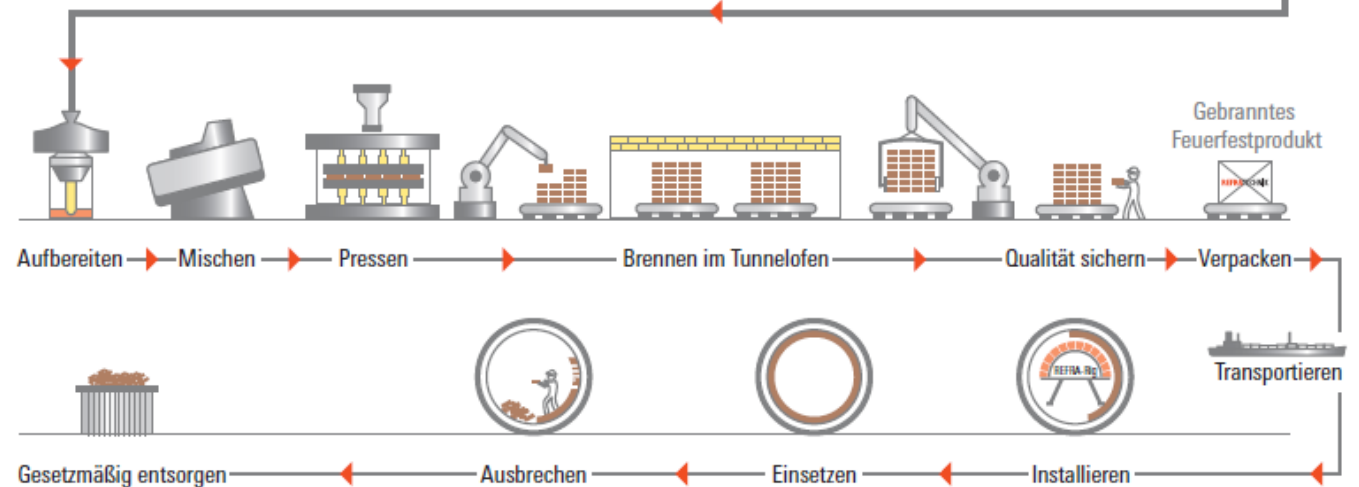
Belieferte Branchen und ihr weltweiter Feuerfestverbrauch in %

## Unsere Wertschöpfungskette – Beispiel Zementindustrie

An 20 Standorten auf vier Kontinenten, eigenem Rohstoffvorkommen und Partnern, produzieren und liefern wir feuerfeste Steine, Betone und Funktionsprodukte zur Bedienung aller Industrien mit Feuerfestbedarf. Unsere lückenlose Wertschöpfungskette beinhaltet ebenfalls eine zuverlässige Logistik, konkrete Plandaten für alle Partner, überzeugenden Service und modernste Lösungen zur Entsorgung und in einigen Anwendungsbereichen zum Recycling der verbrauchten Materialien.



### Beispiel: Weiterverarbeitung Zementindustrie





## Wir sind bestens organisiert.

Die Refratechnik Gruppe basiert auf einer klaren Organisationsstruktur.

Jede Industriebranche mit Bedarf an Feuerfestprodukten wird durch ein spezialisiertes, selbstständiges Refratechnik Unternehmen vollumfänglich bedient.

Dies ergibt für unsere Kunden perfekt passende Produkte, Konzepte und Serviceleistungen aus einer Hand, und für uns die Flexibilität, Synergien sinnvoll zu nutzen.



Konzernorganisation  
Refratechnik Gruppe

Wir sind global aufgestellt.





## Wir führen modernste Produktionsbetriebe.

Aus den weltweit modernsten Produktionsanlagen für hochwertige feuerfeste Werkstoffe und mit einer Produktionskapazität von mehr als 500.000 Tonnen werden unsere Kunden zuverlässig versorgt.

Zur Refratechnik Gruppe gehören:

4 Werke für basische Steine

2 Werke für Tonerde-Steine

2 Werke für monolithische  
Feuerfestprodukte

2 Werke für speziell geformte  
Feuerfestprodukte





## Wir verfügen über eigene Rohstoffe.

Unsere Magnesit-Lagerstätte in Kanada ist in Bezug auf die Größe und Qualität von strategischer Bedeutung.

Die BAYMAG Inc. in Calgary, Kanada, ist im Besitz eines Minenareals von über 10.000 Hektar und zwei Produktionsanlagen zur Erzeugung von Magnesiumoxiden verschiedenster Sorten.

Dies gewährleistet uns die Versorgungssicherheit, die unsere Kunden von uns erwarten.





## Feuerfestmaterialien

- Firmenvorstellung
- **Tendenzen zur Gewichtsreduzierung / Leichtbau im Bereich Feuerfest**

Hanau, 21.1.2015

## Wichtige Parameter für die Zementhersteller im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung

Erhöhung der Kapazität



Modernisierung vorhandener Anlagen und/oder Errichtung neuer Anlagen

Senkung des Energiebedarfs



innovative Technologie zur Erhöhung der Energieeffizienz

Minimierung von Emissionen ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ )



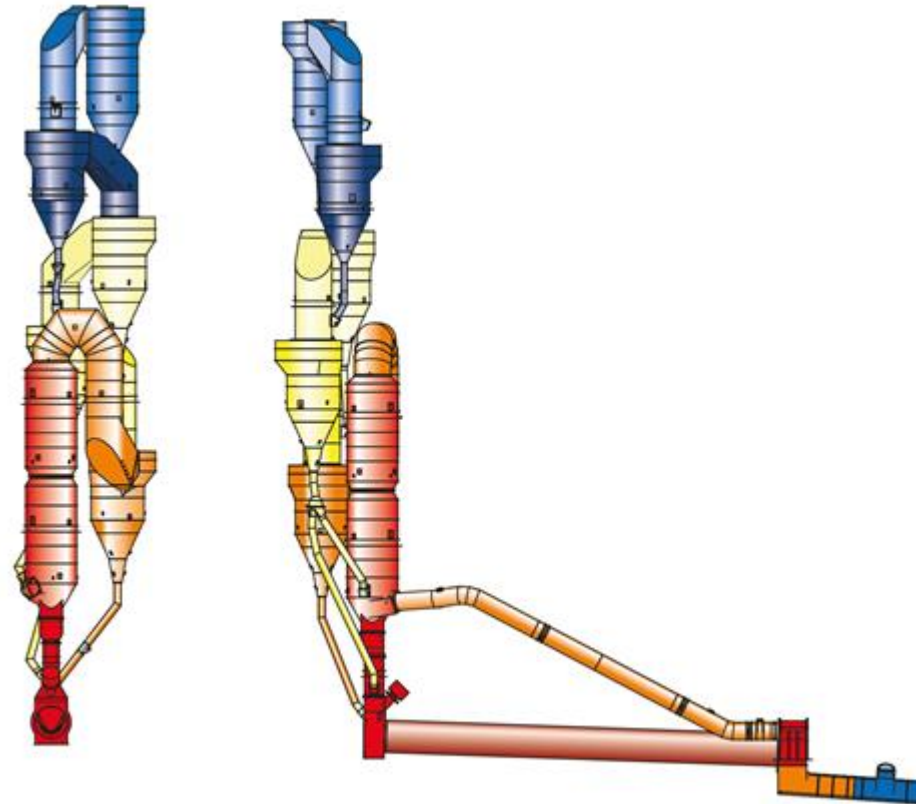
Ersetzen fossiler Brennstoffe durch alternative Brenn- und Rohstoffe

Produktionskontinuität



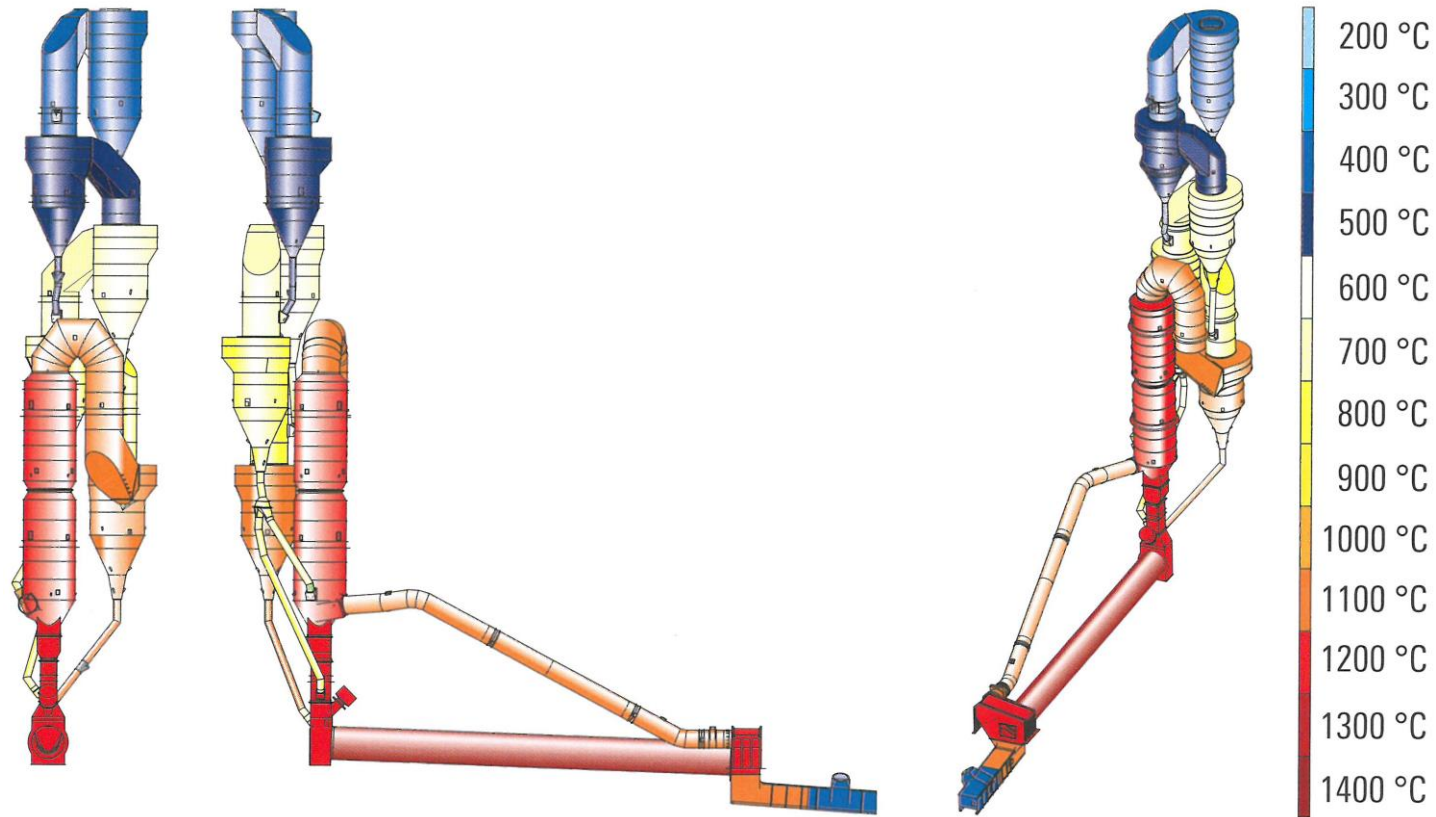
hocheffiziente Feuerfestmaterialien

„Leichtbau“ bei Zementanlagen  
- Betone als Alternativen zu  
Faserwerkstoffen



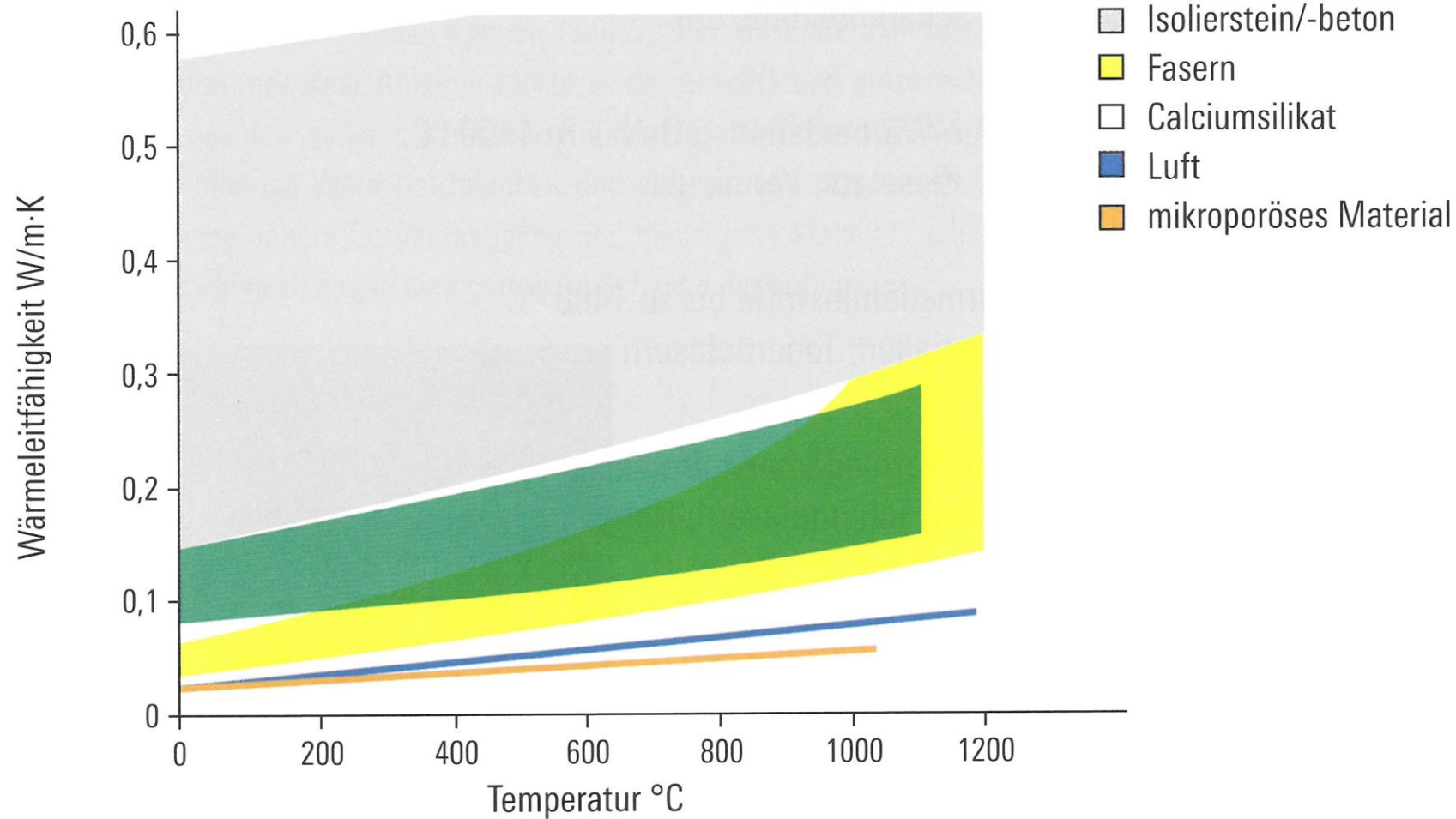


## Typische Betriebstemperaturen im Zement - Präkalzinatofen



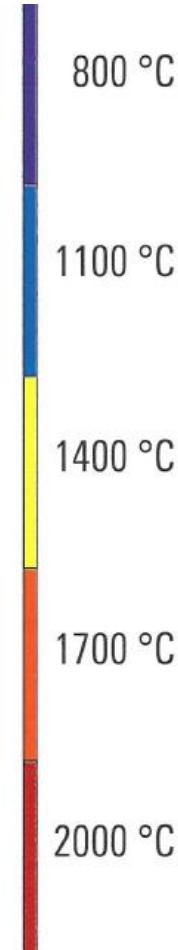


# Wärmeleitfähigkeiten von Isolierwerkstoffen

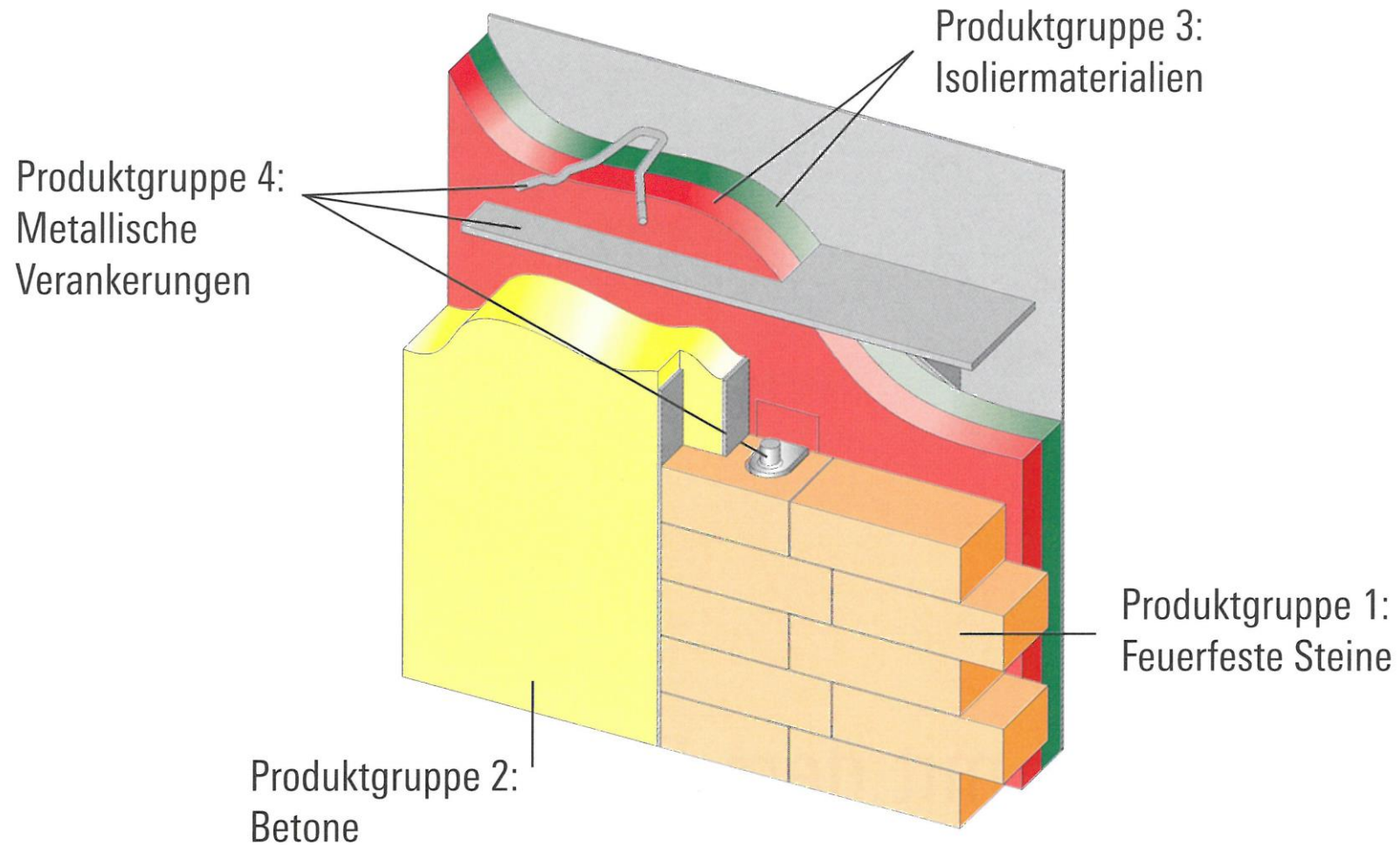


## Einsatzbereiche für Isoliermaterialien

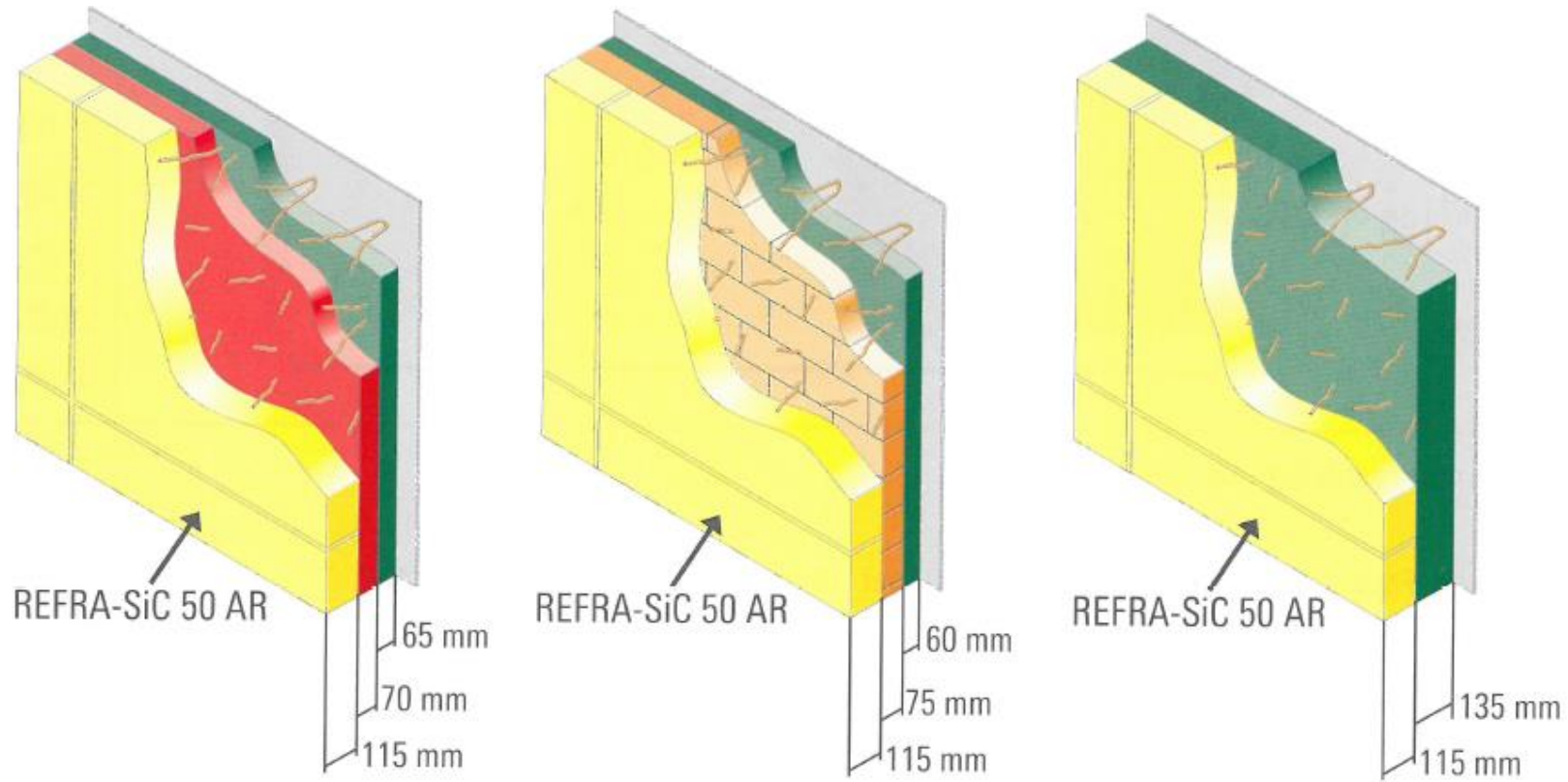
- ➔ feuerbeständige Wärmedämmstoffe bis zu 800 °C:  
Mineralwolle, Schaumbetone, etc.
- ➔ feuerbeständige Wärmedämmstoffe bis zu 1100 °C:  
Calciumsilikat, Kieselgur, Vermiculit
- ➔ feuerfeste Wärmedämmstoffe bis zu 1400 °C:  
Schamotte-materialien, Tonerdefasern
- ➔ hochfeuerfeste Wärmedämmstoffe bis zu 1700 °C:  
Mullitmaterialien, Tonerdefasern, Hohlkugelkorund-Materialien
- ➔ hochfeuerfeste Wärmedämmstoffe bis zu 2000 °C:  
Zirkonoxidfasern, nichtoxidierende Materialien, Kohlenstoff



## Beispiel für den Wandaufbau



## Beispiele für den Wandaufbau



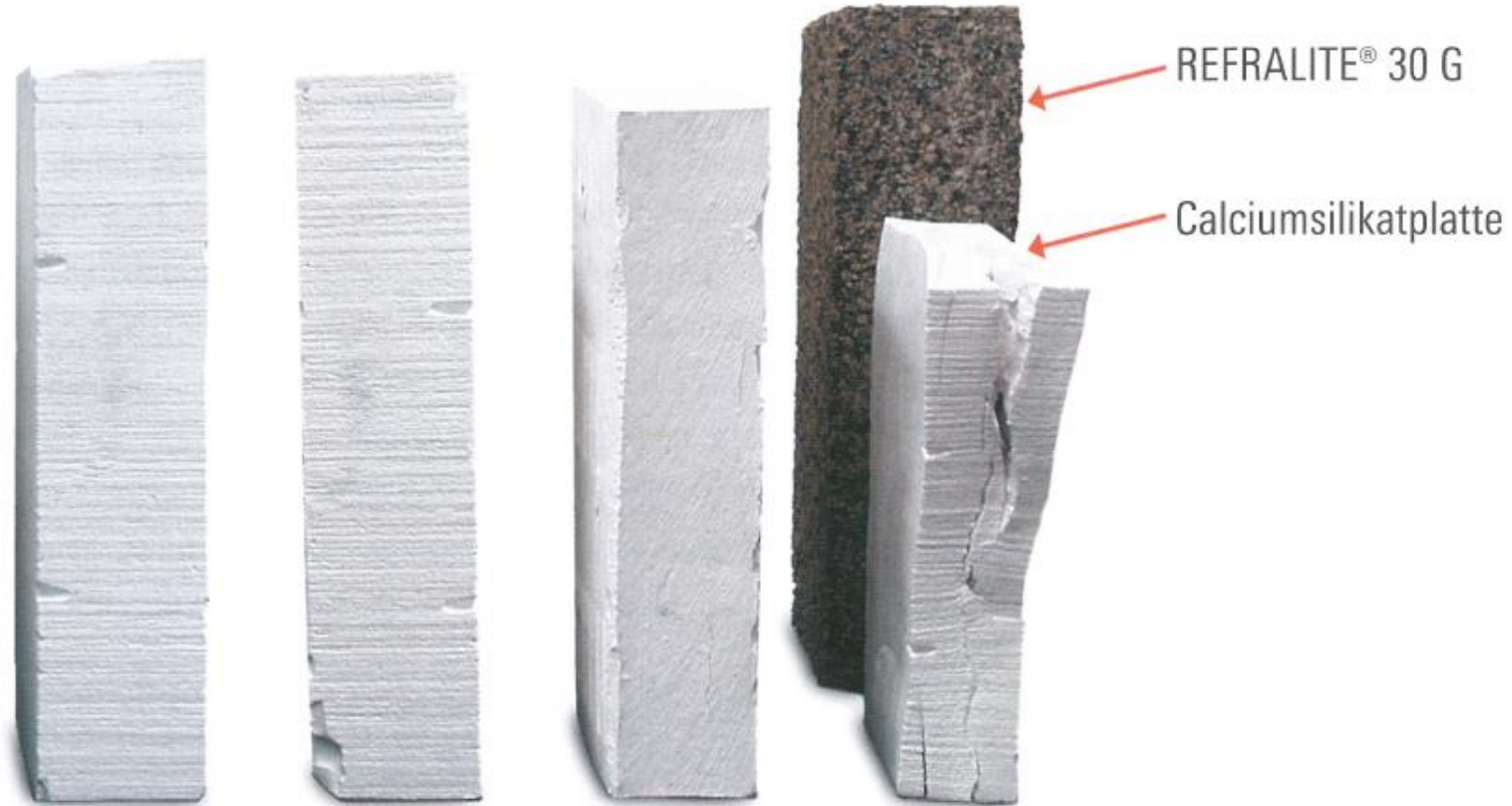
## Temperaturbeständigkeit von CaSi im Vergleich zu dem Beton REFRALITE 30 G

700 °C

1000 °C

1100 °C

1200 °C





## Vorverschleiß des Wandaufbaus aufgrund des Versagens des Isoliermaterials



- ➔ Calciumsilikat-Isolierung/Verschleißschicht
- ➔ Spaltbildung
- ➔ Heißgas-Ankerkorrosion



## Time-consuming preparation of insulating board



## Installation of insulating board



## Installation of insulating board



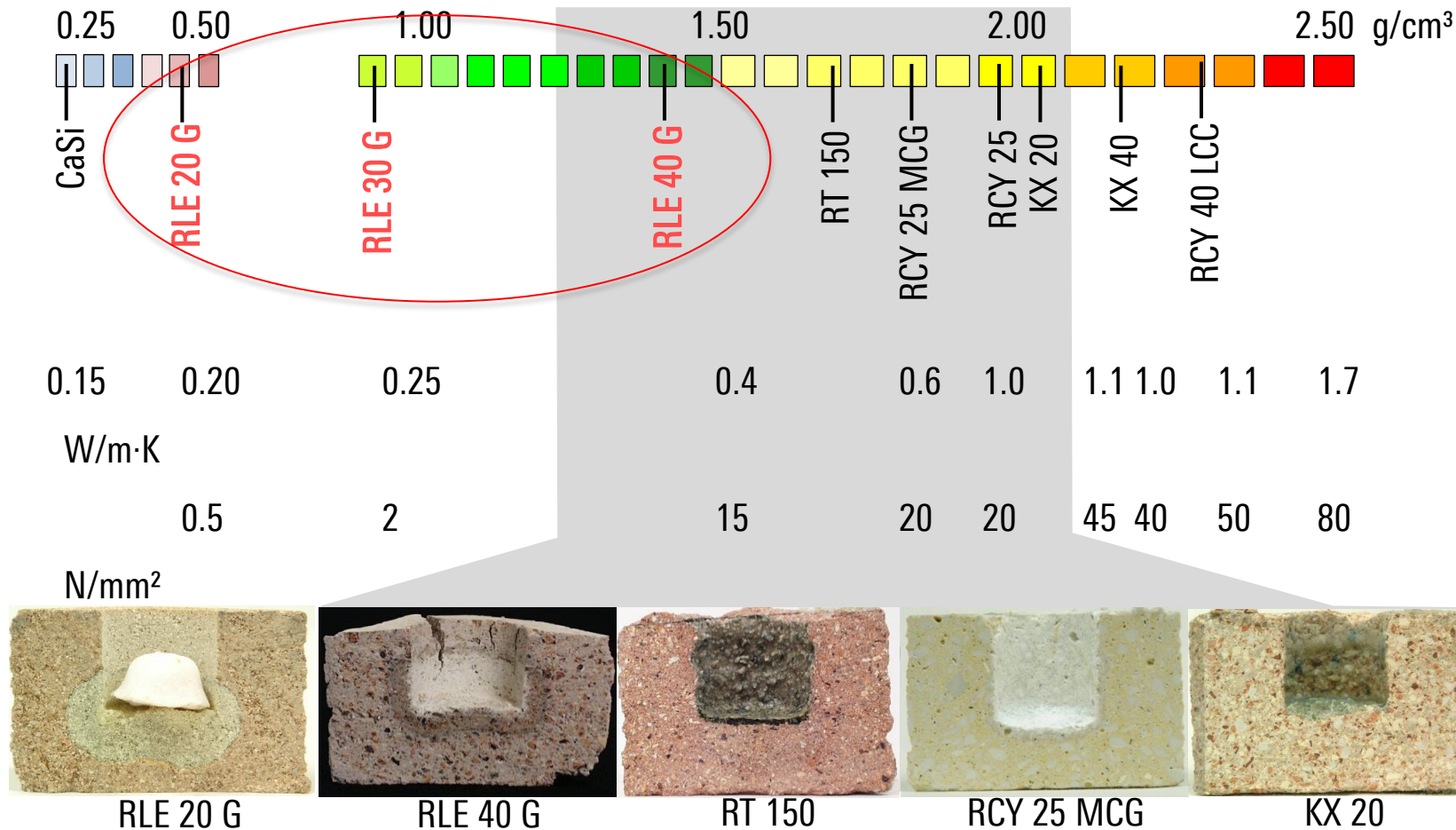


## Installation of insulating board

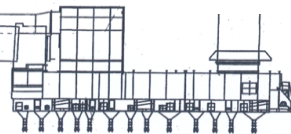
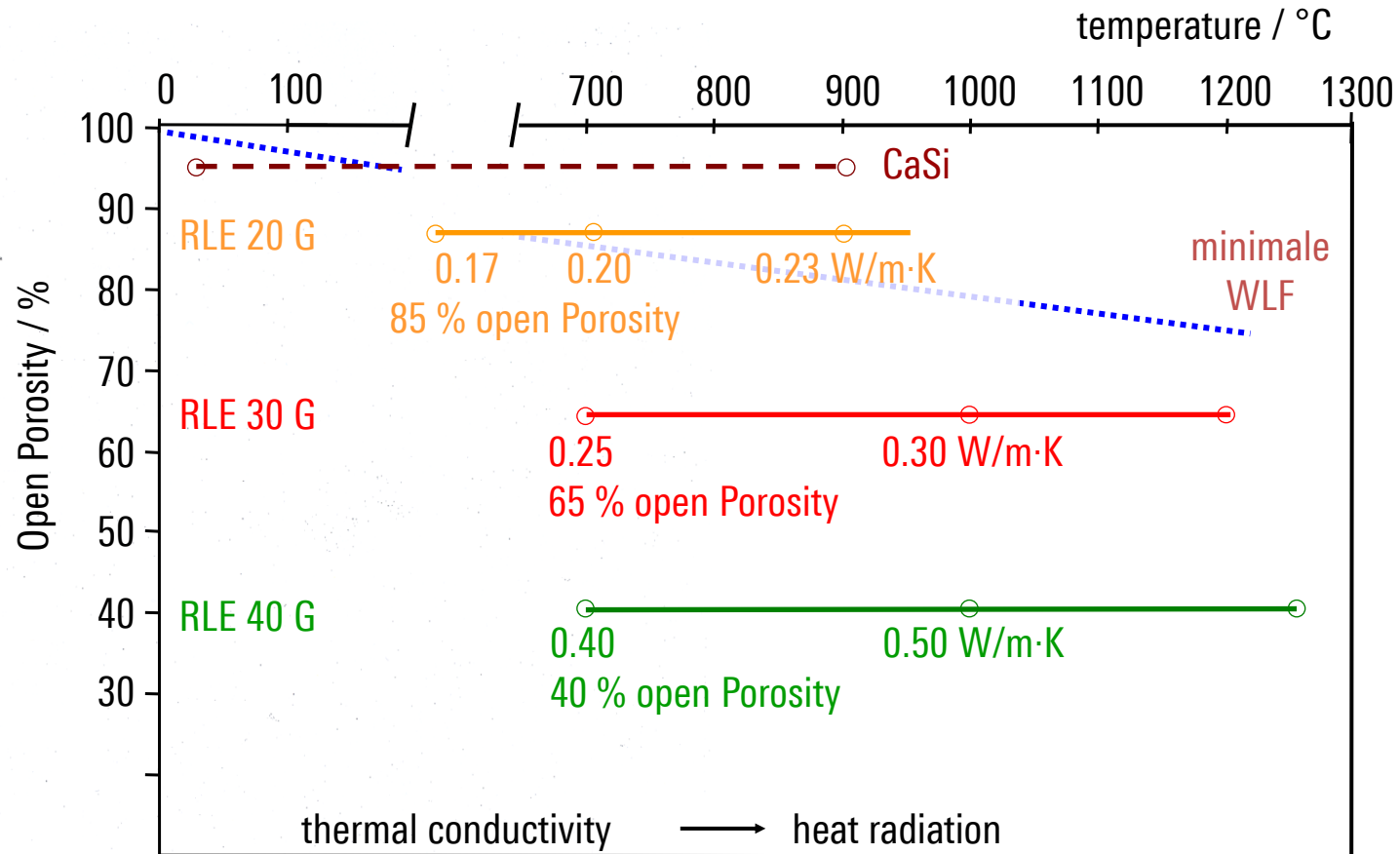
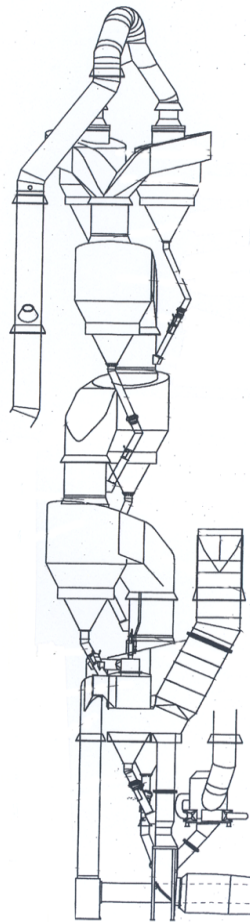


## Alternative Systemlösung - alkalibeständige „Leichtprodukte“

G = Gunning (Spritzbeton), RLE = RERFALIGHT



## Insulation layer / thermal insulation





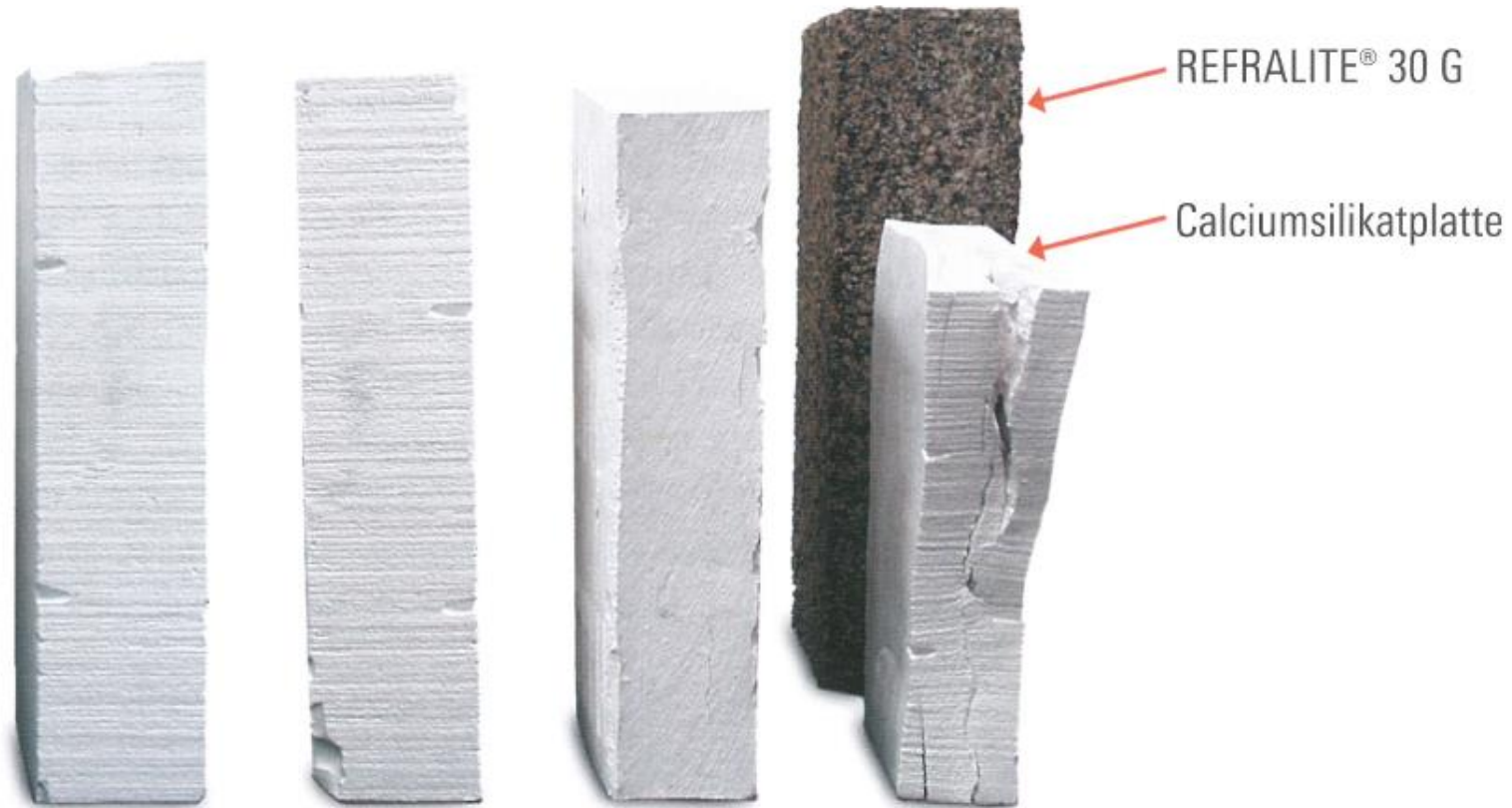
## Alternative zu herkömmlichen Isoliermaterialien: Leichtbeton REFRALITE 30 G

700 °C

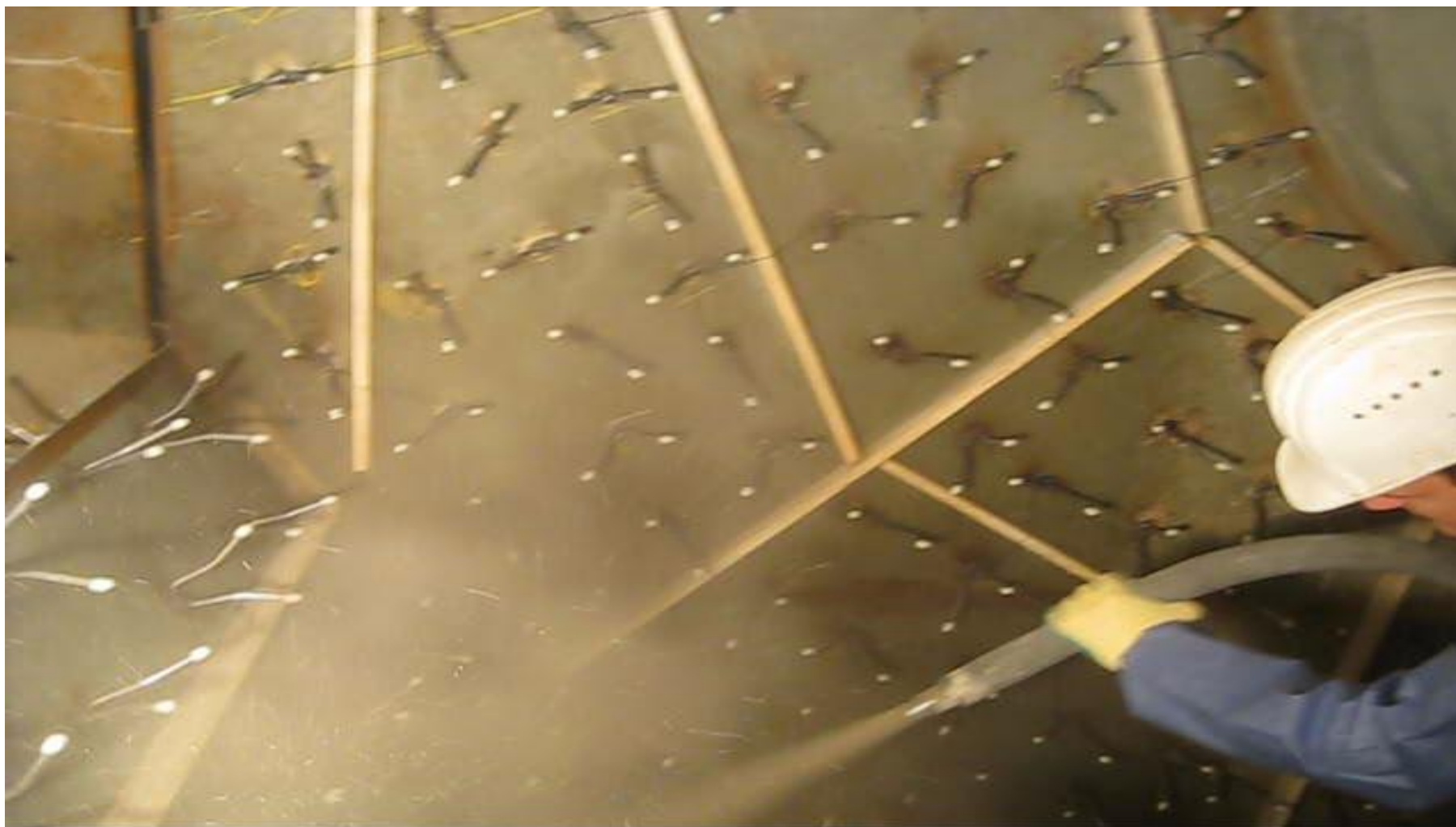
1000 °C

1100 °C

1200 °C



## Fast installation of lightweight insulating concrete by dry gunning

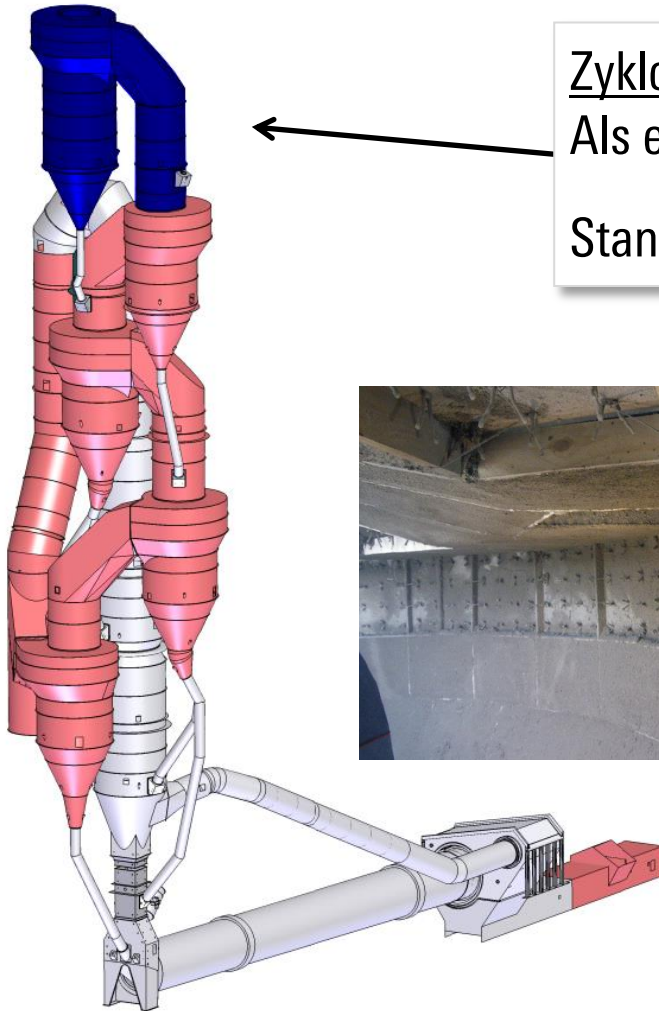


Installed lightweight insulating concrete





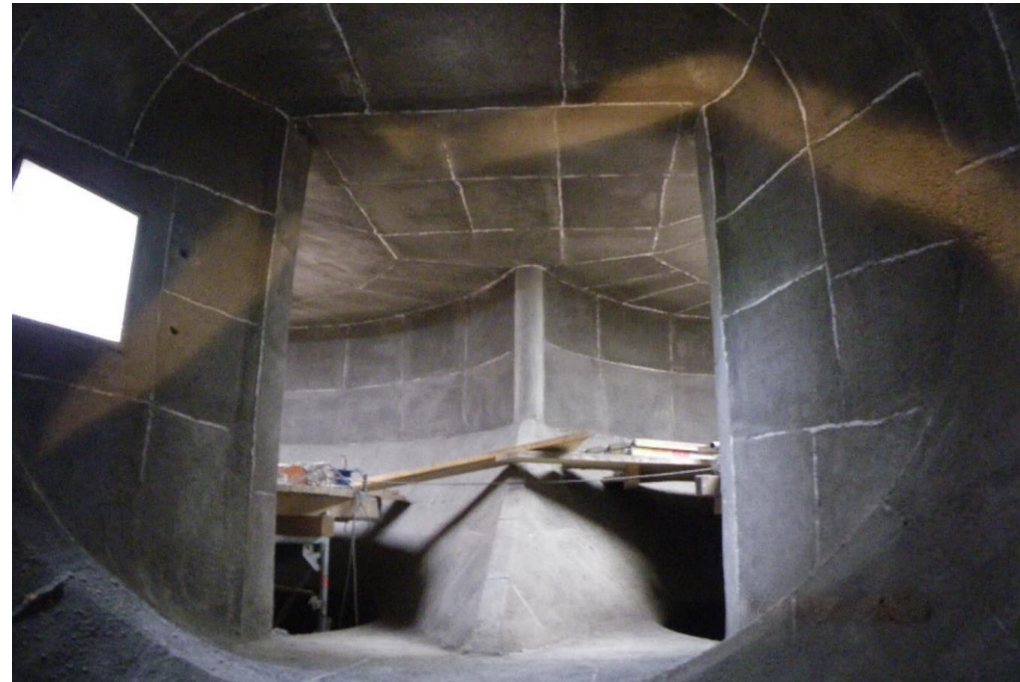
## Anwendungsbeispiel: RLE 40 / G



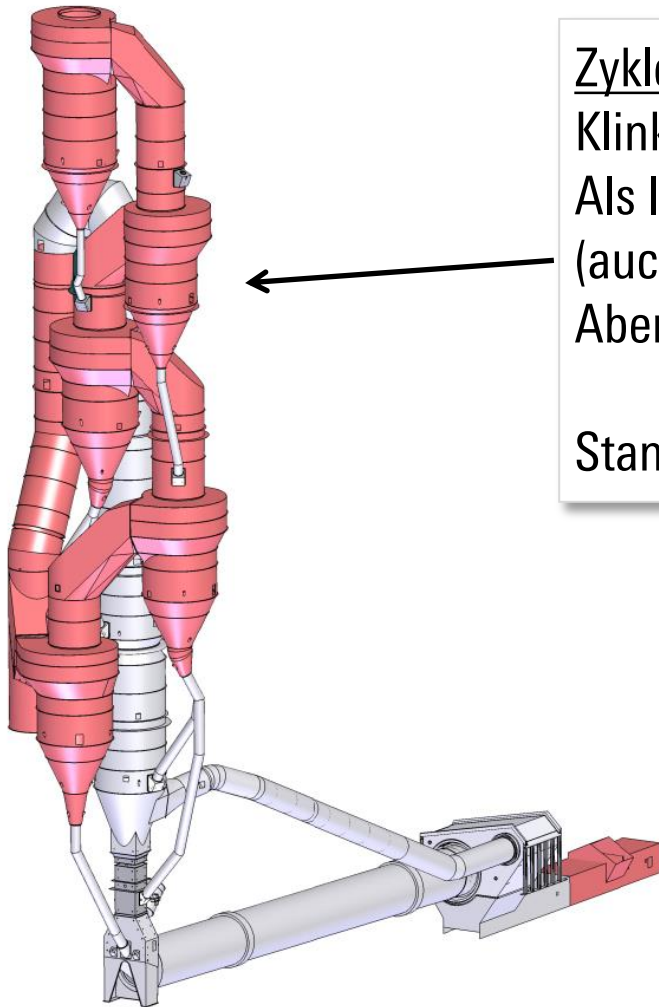
### Zyklonestufe I

Als einlagige Zustellung mit Beton möglich

Standard: CaSi-Platten + KX 20 (Stein)



## Anwendungsbeispiel: RLE 20 /G



Zyklonenstufe I - Fallender Strang Kalzinator

Klinkerkühler „kalter Teil“

Als Isolierung hinter Beton

(auch im Konus der Zyklonen)

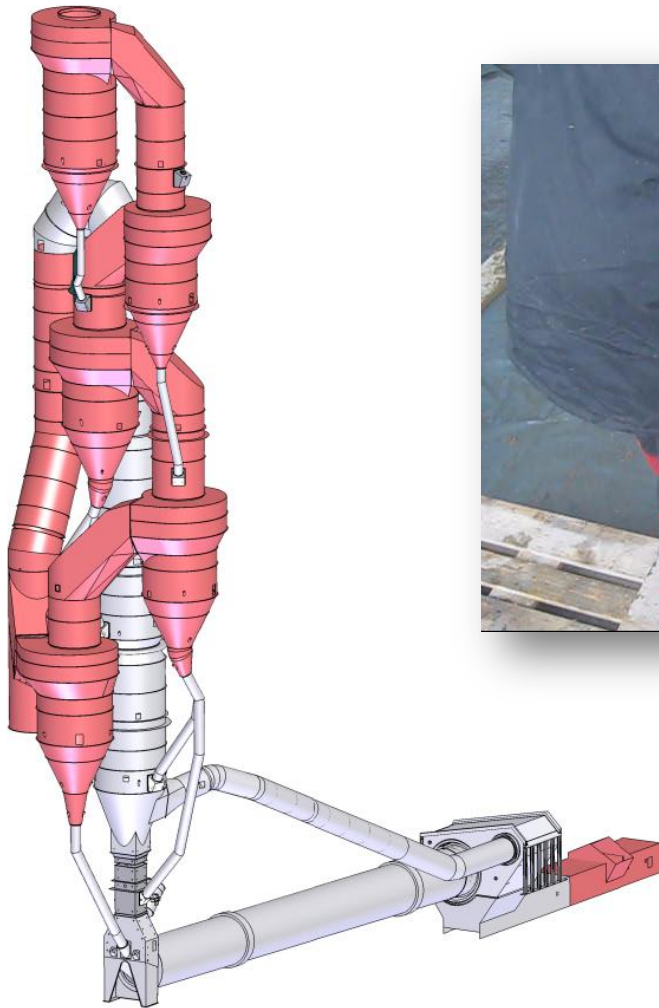
Aber auch hinter Mauerwerk möglich!

Standard: CaSi, in Konen teilw. auch Feuerleichtsteine

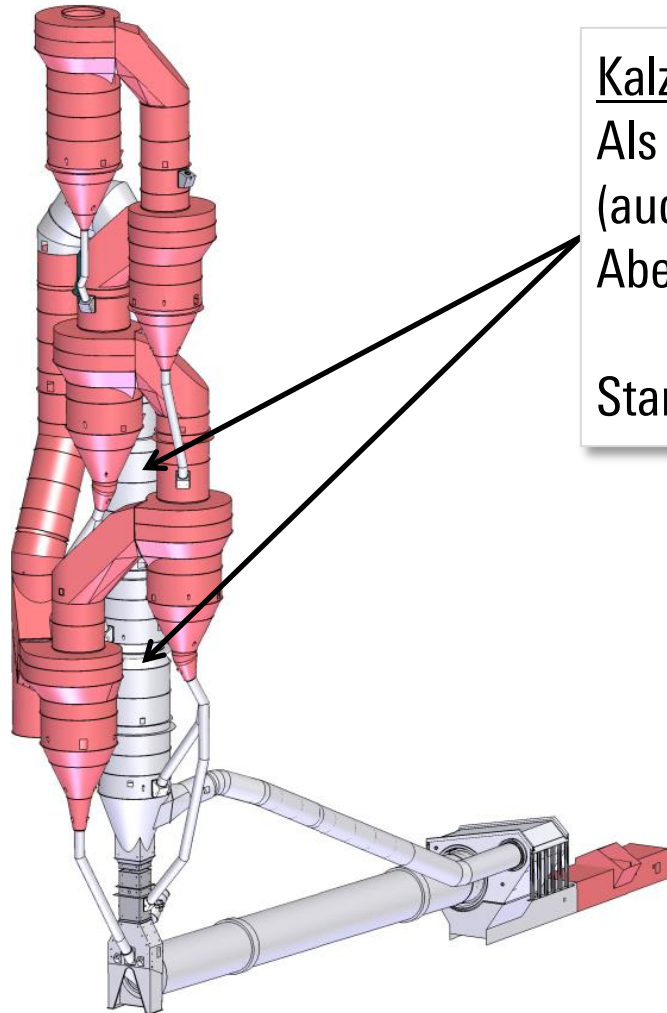




## Anwendungsbeispiel: REFRAALITE Produkte



## Anwendungsbeispiel: RLE 30 / G



### Kalzinator

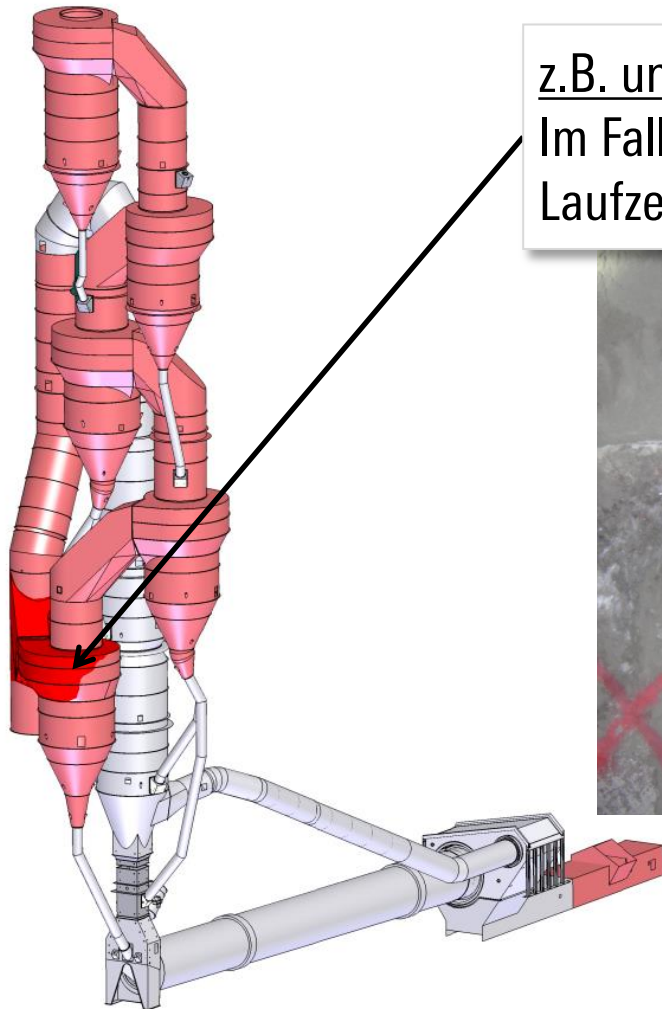
Als Isolierung hinter Beton  
(auch im Konus der Zyklonen)  
Aber auch hinter Mauerwerk möglich!

Standard: CaSi





## Anwendungsbeispiel: RLE 40 / G

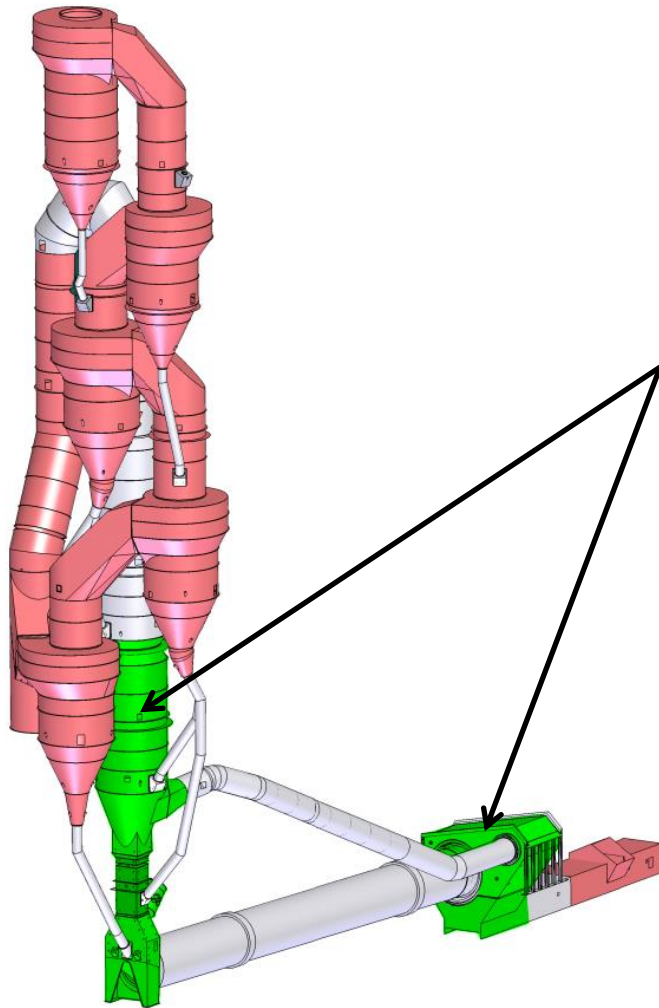


z.B. unterste Zyklonenstufe

Im Falle von Notreparaturen als einlagige Zustellung einsetzbar.  
Laufzeiten von 12 Monaten wurden erreicht.



## Anwendungsbeispiel: REFRAALITE Produkte



RLE 20 (30) G + RLE 40 G

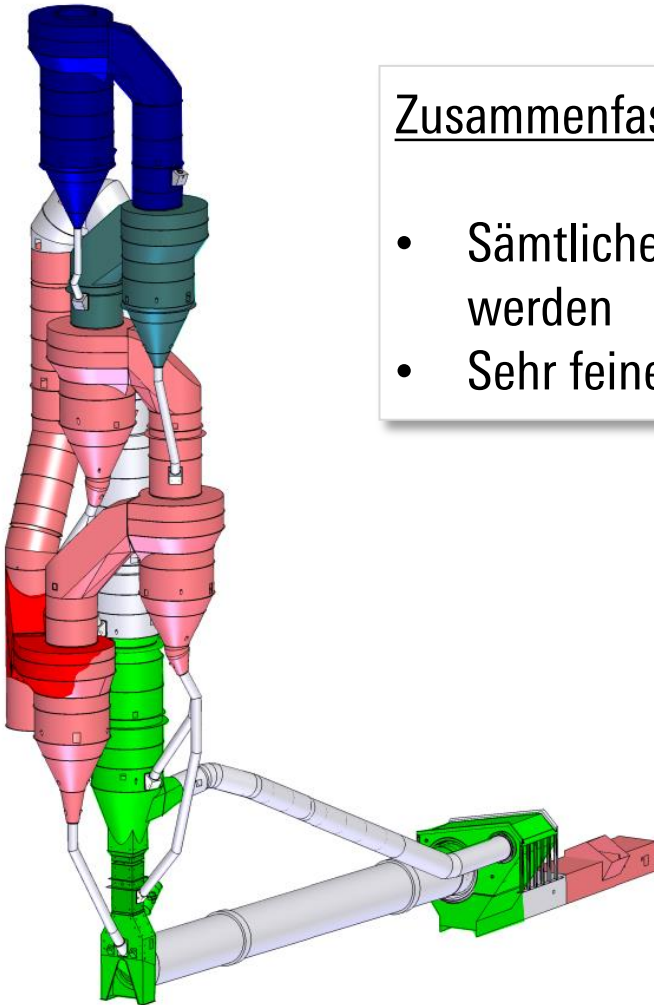
Hochtemperaturbereich

In diesen Bereichen können die RLE Produkte nach Anwendungstemperatur zweilagig eingebracht werden.

Standard: CaSi + Feuerleichtstein



## Anwendungsbeispiele: REFRALITE Produkte



### Zusammenfassung

- Sämtliche Anlagenteile können mit REFRALITE Produkten isoliert werden
- Sehr feine Qualitätsabstimmung durch die Sortenvielfalt möglich

### Vorteil:

- Installationsgeschwindigkeit ca. 5x schneller als CaSi
- Materialtransporte können strategisch konzentriert werden
- Weniger Materialverlust durch Verschnitt
- Gleichmäßige Qualität der Isolierung
- Als Gesamtkonzept (Material und Installation) günstiger für den Kunden

„Leichtbau“  
bei Tunnelofenwagen für die  
Keramikindustrie durch

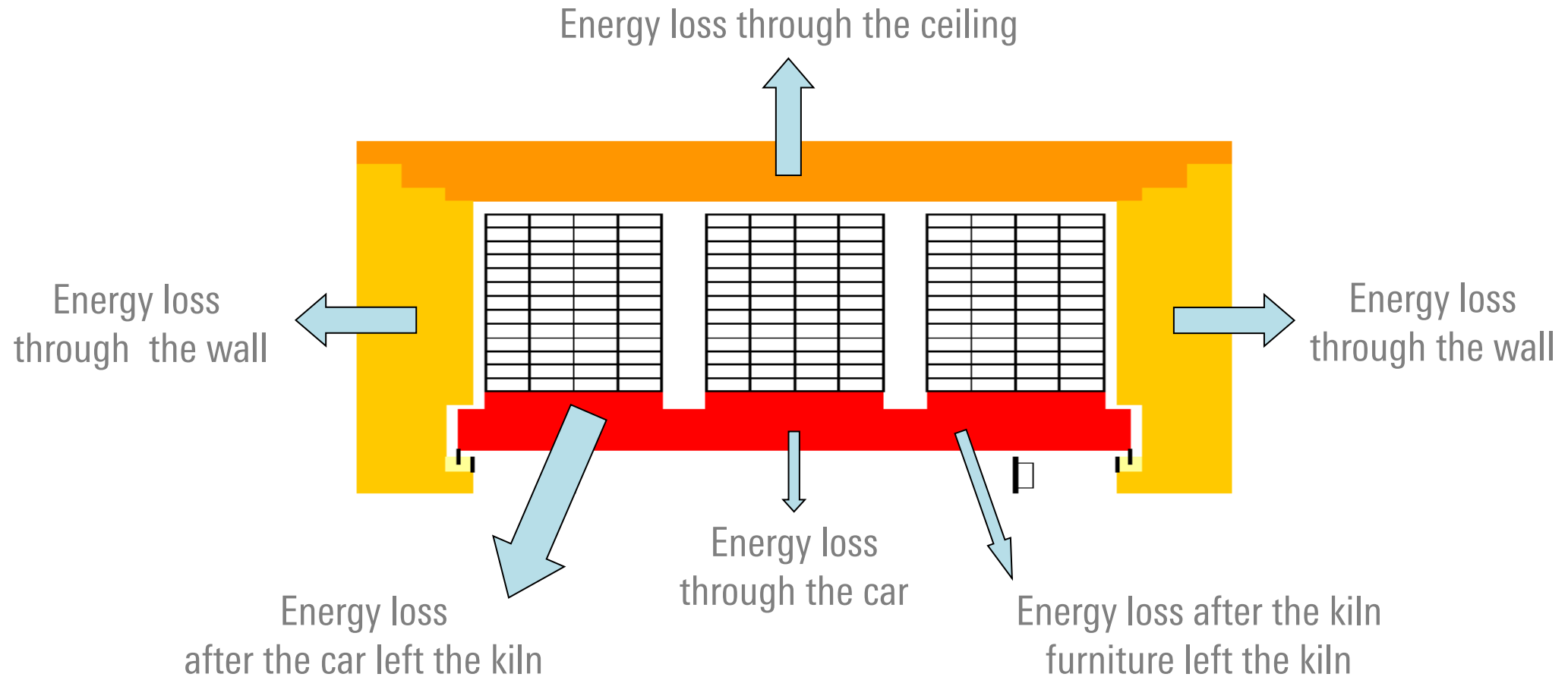
- 1) Designoptimierung und
- 2) Materialanpassung



„Leichtbau“  
bei Tunnelofenwagen

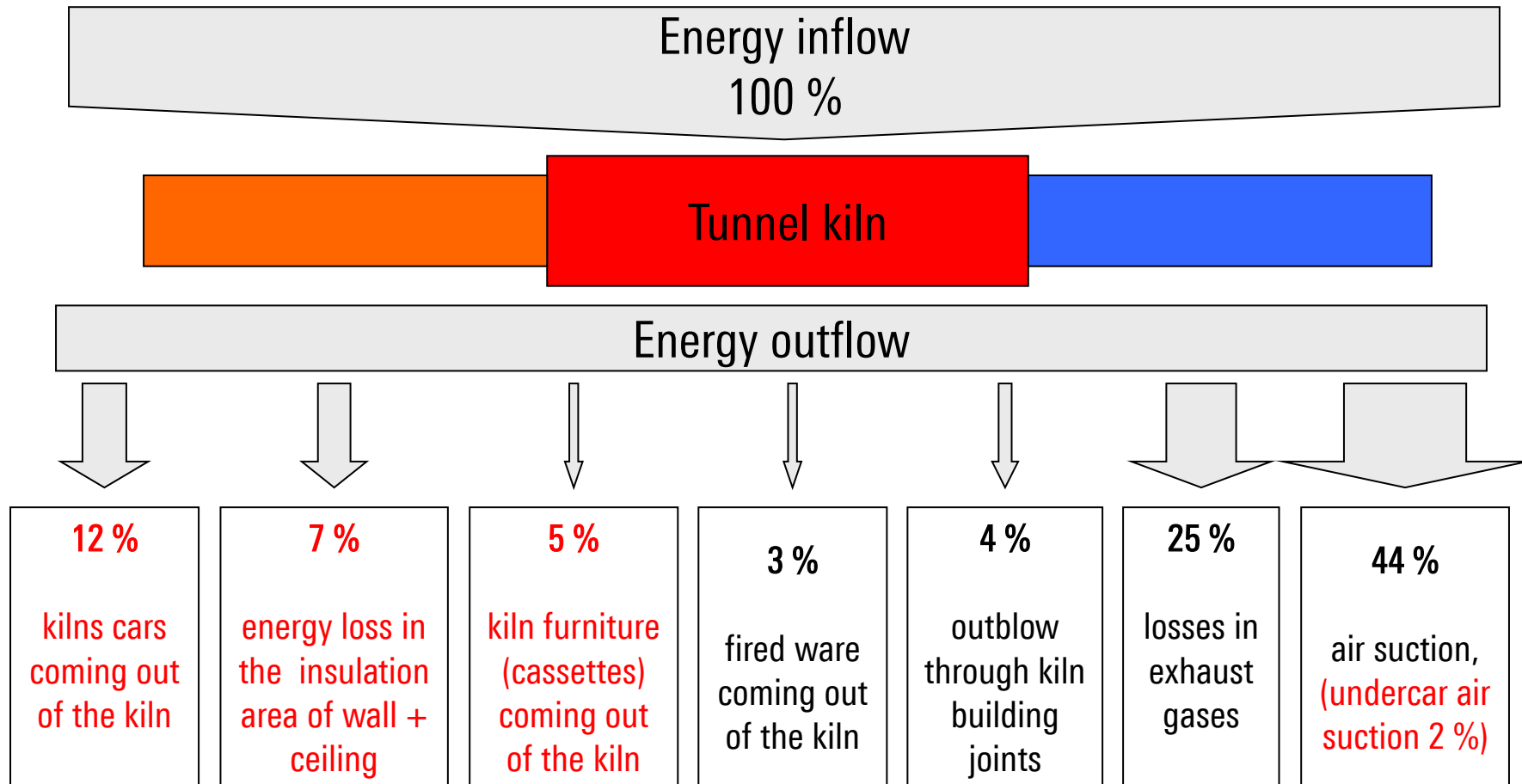


# Kiln cross section with energy losses



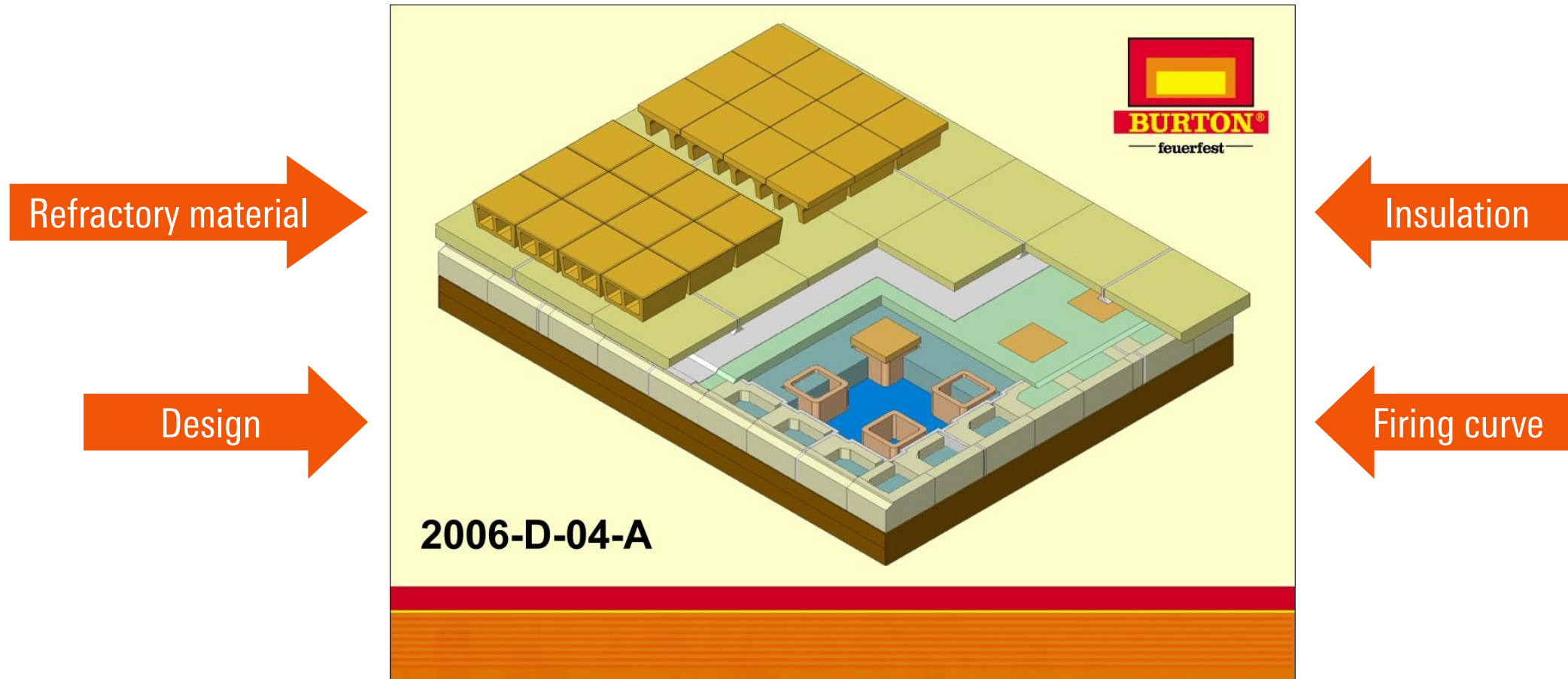


## Presentation of the proportions in the energy balance (example)

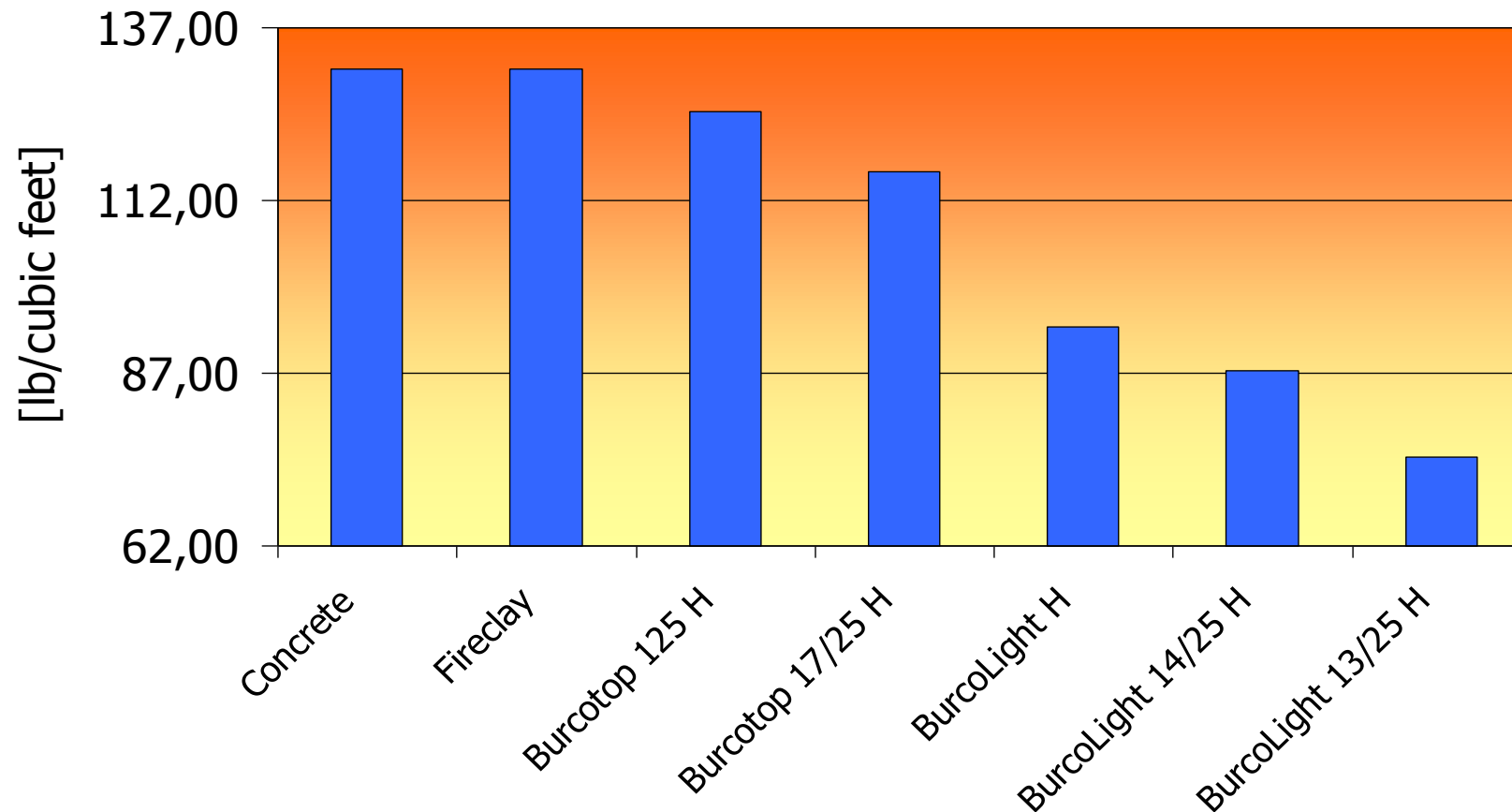


=> Refractory influence on energy consumption: at least 20 to 30 %

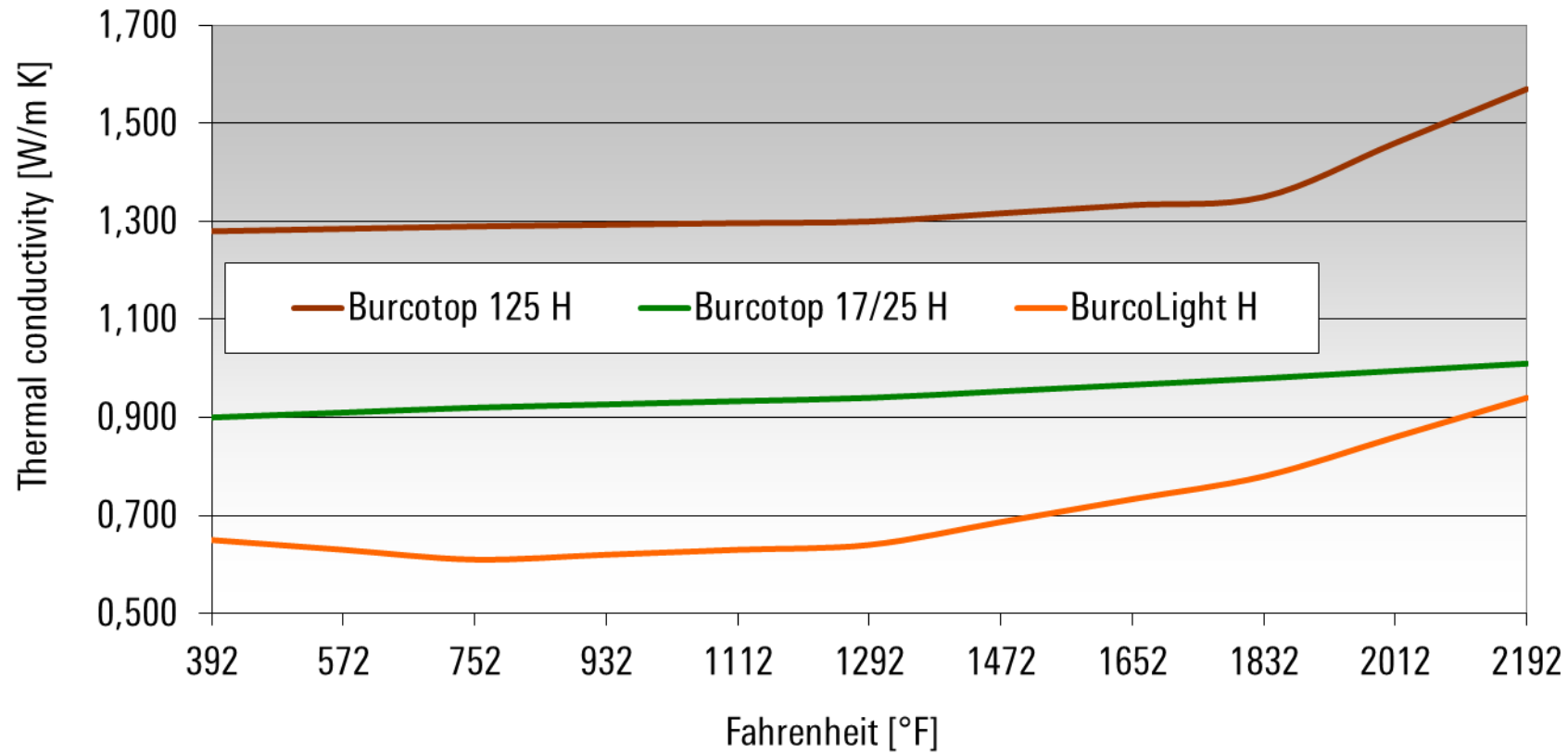
## Influencing factors on energy consumption of kiln cars



## Development of lightweight refractory materials up to BurcoLight

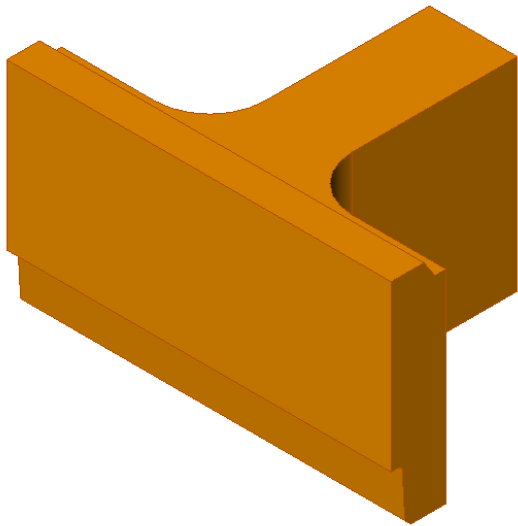


## Thermal conductivity

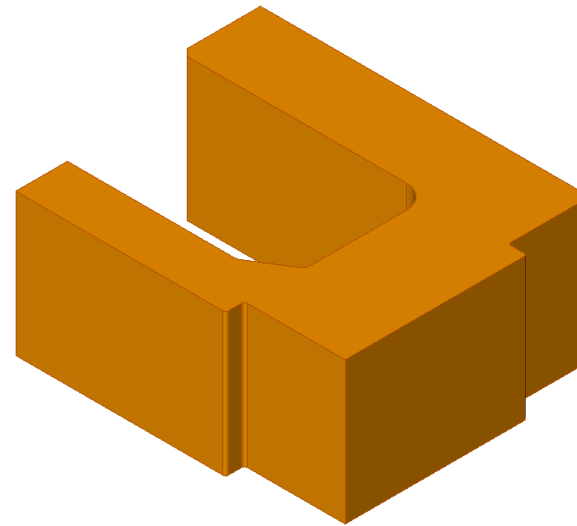




“Lightweight” border blocks (example)



**T-border block**  
Wall thickness 1,97 inch

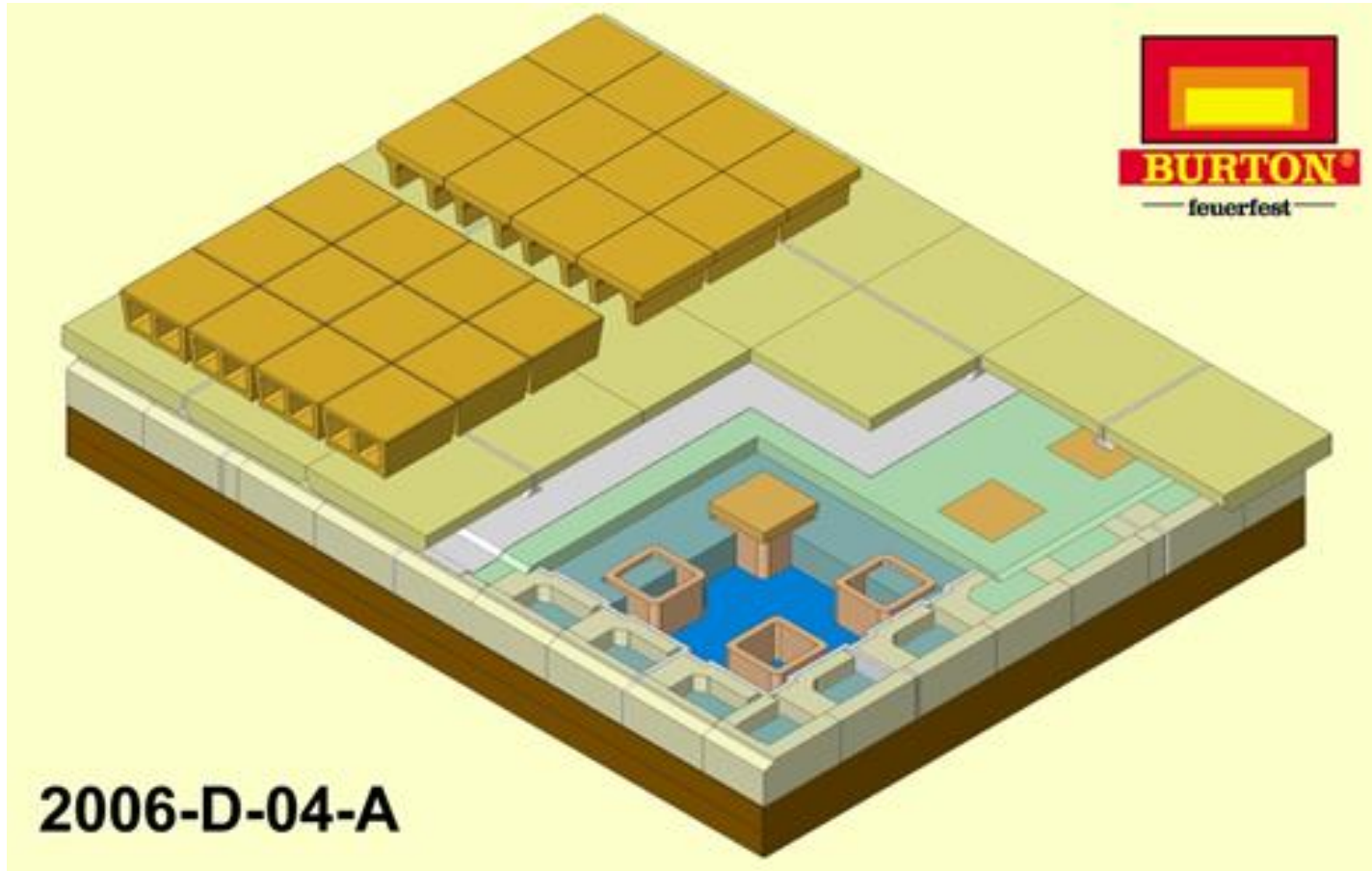


**Universal border block**  
Wall thickness 3,35 inch

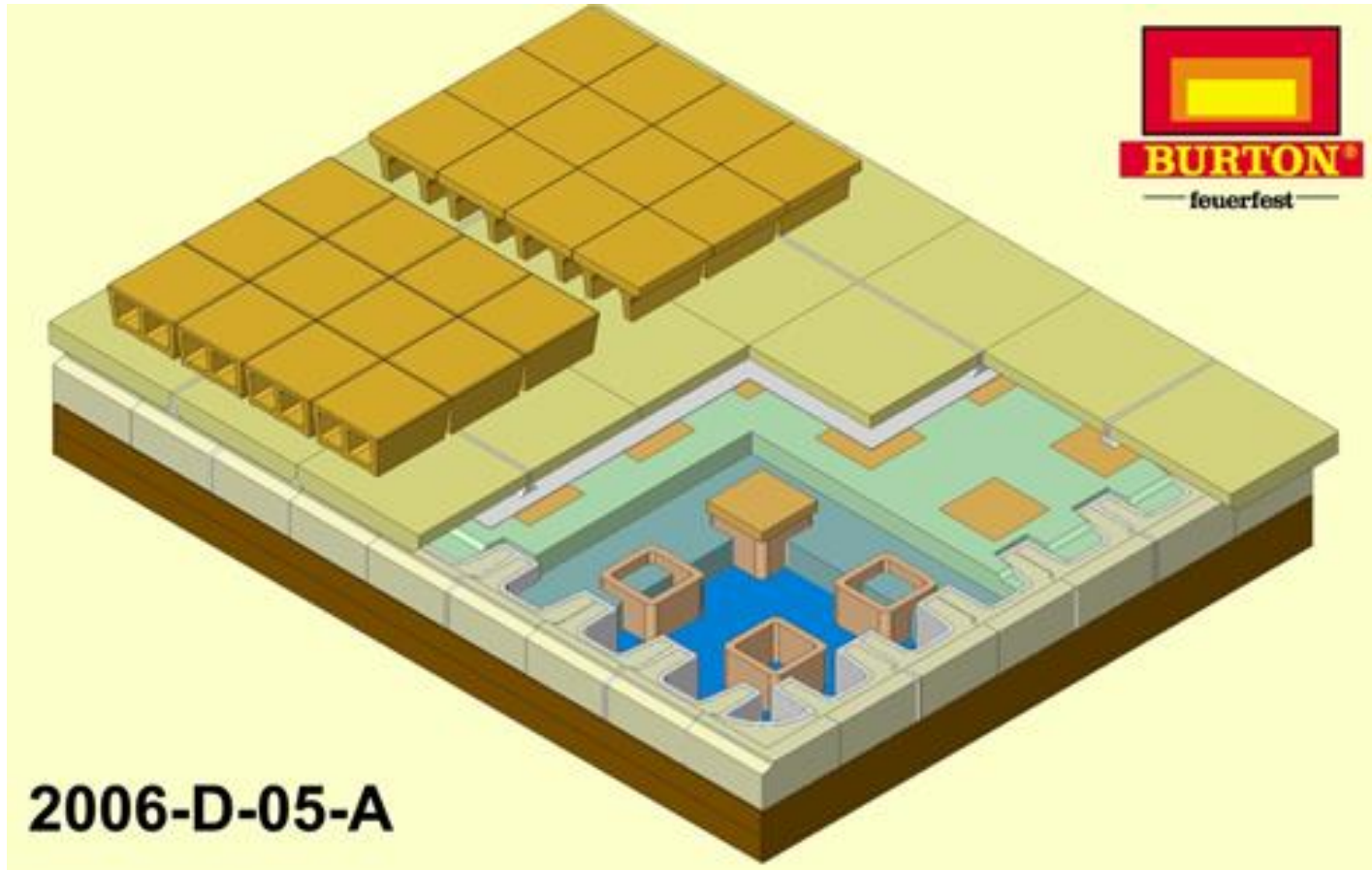
“Lightweight” vs. regular brick



Tunnel kiln car systems for facing bricks and backing bricks

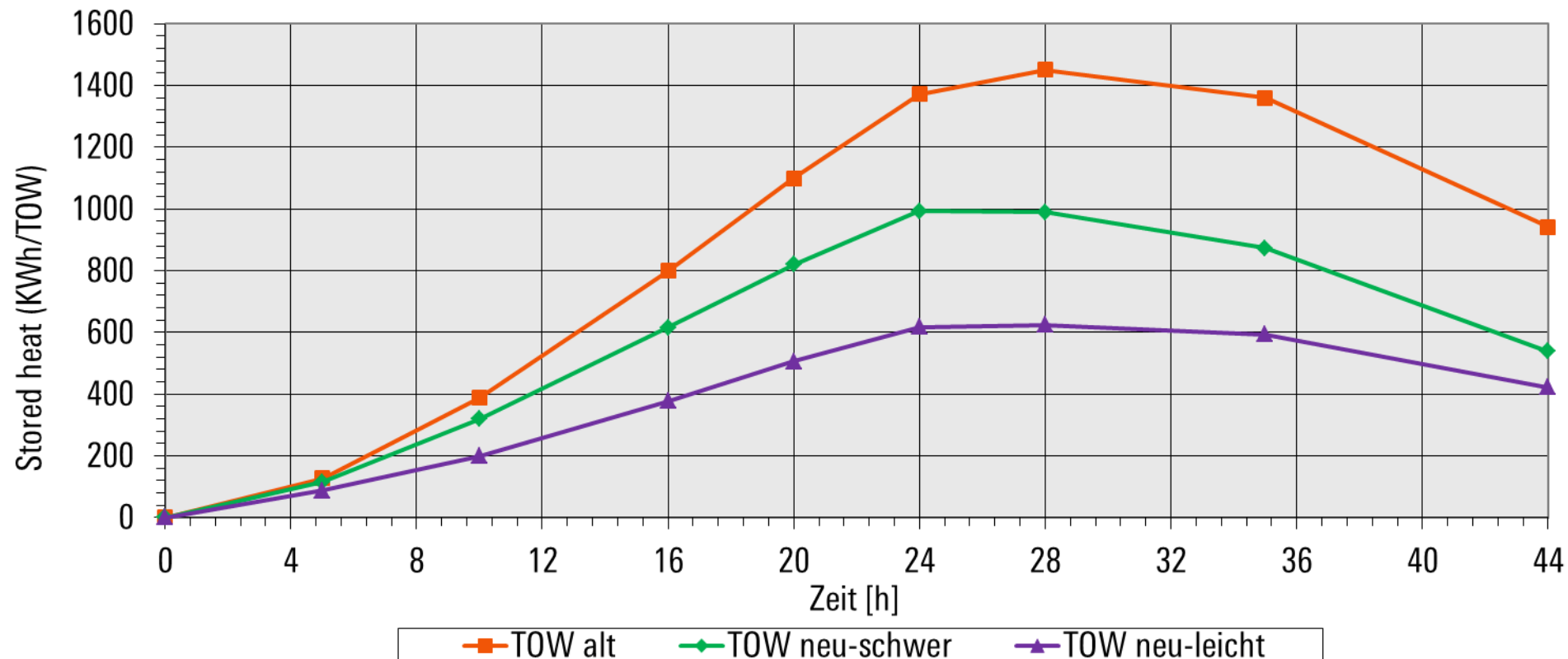


## Tunnel kiln car systems for facing bricks and backing bricks

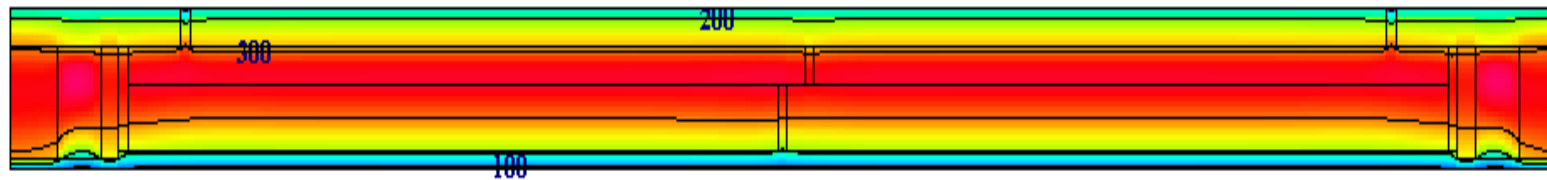




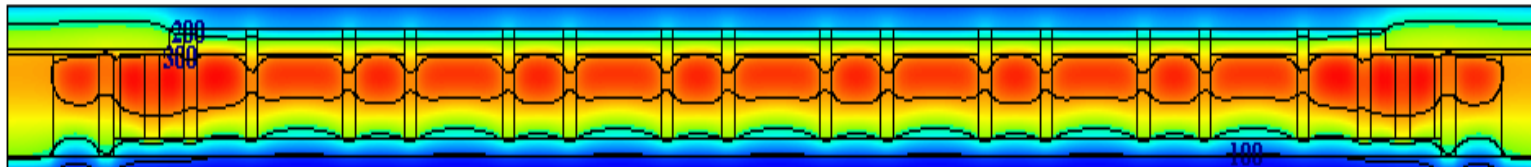
## Results

BURTON GmbH + Co. KG  
Comparison of stored heat

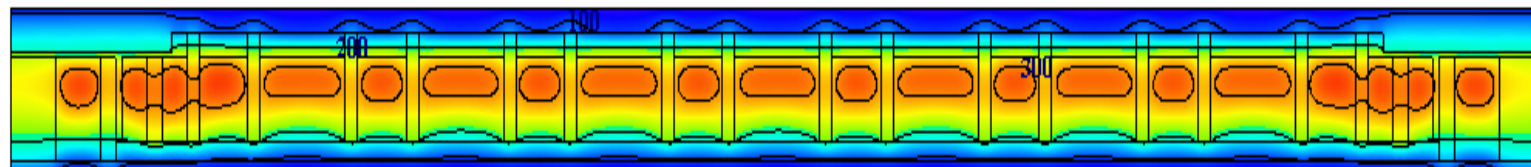
Kiln exit, temperature distribution: 30°C (86°F) - 400°C (752°F)



Heavyweight construction, 9 to

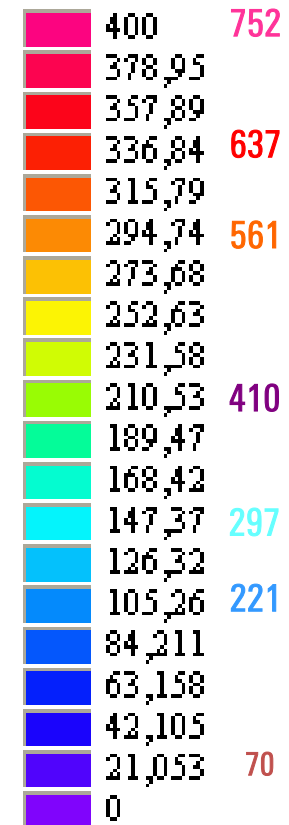


Burcotop lightweight construction, 4 to

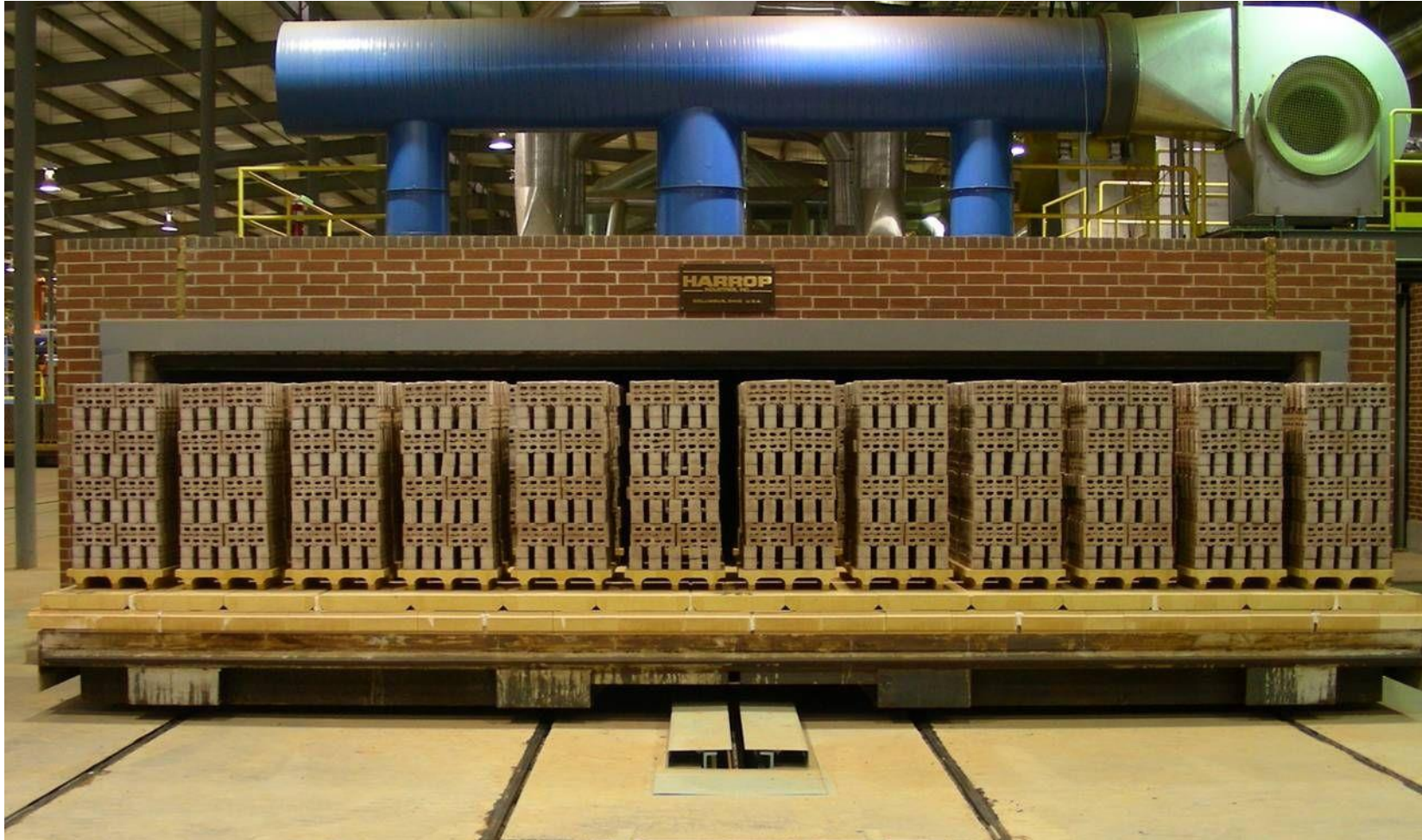


BurcoLight lightweight construction, 3,5 to

Temp [°C] °F



## Analyse Boral Bricks Inc., Union City plant



- First project in the USA with kiln cars completely made with **BURCOLIGHT**
- Application 2000° F, 30h, 25,5 to load
- **Result:** HARROP states a total energy saving of 9,5% by using **BurcoLight**

## Influencing factors on energy consumption of H-Cassettes

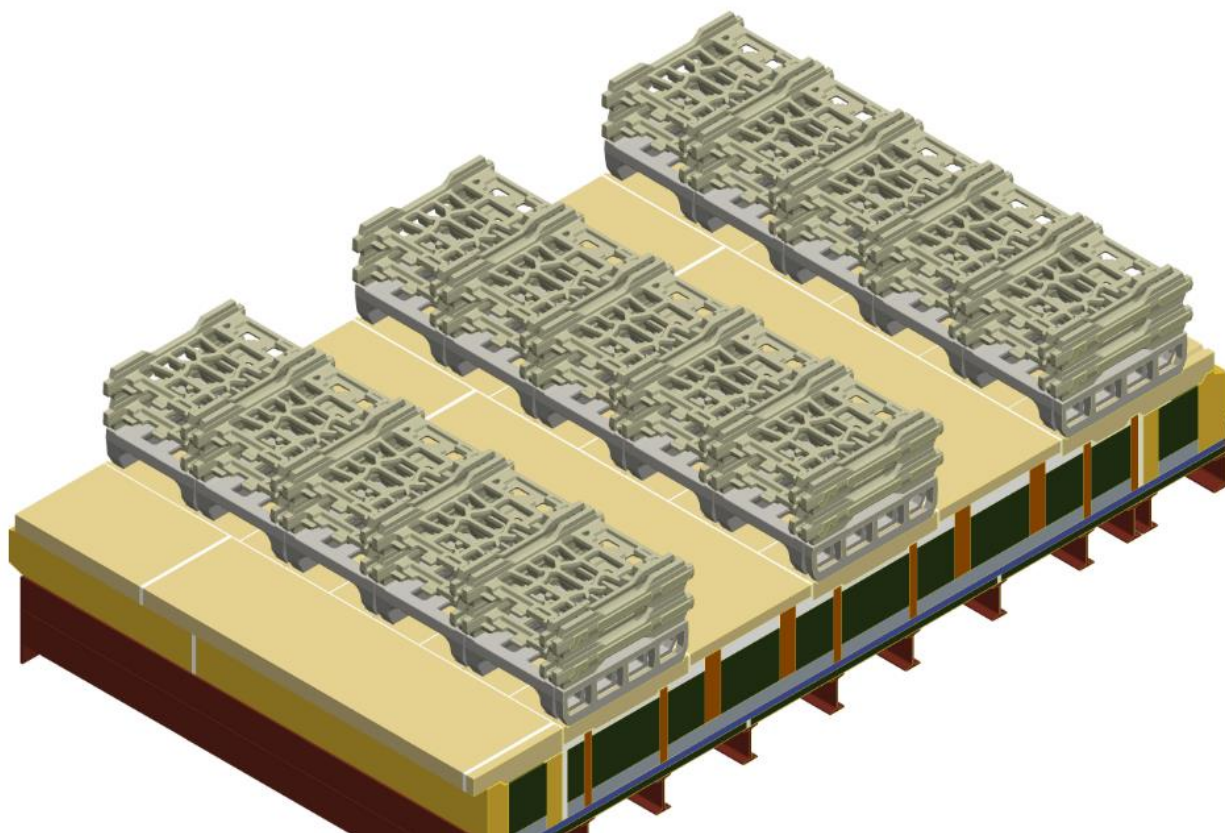
Refractory material

Design

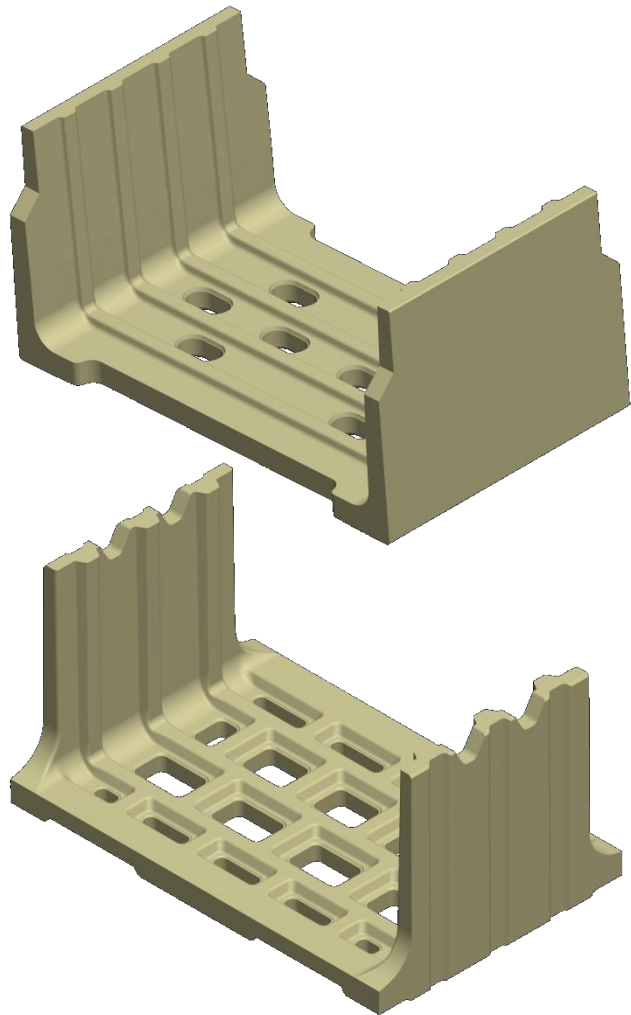




Lightweight cassettes / kiln car



Example: U-cassette TDK 55 for the firing of clay roof tiles



**Result:**

A saving in weight of **20%**

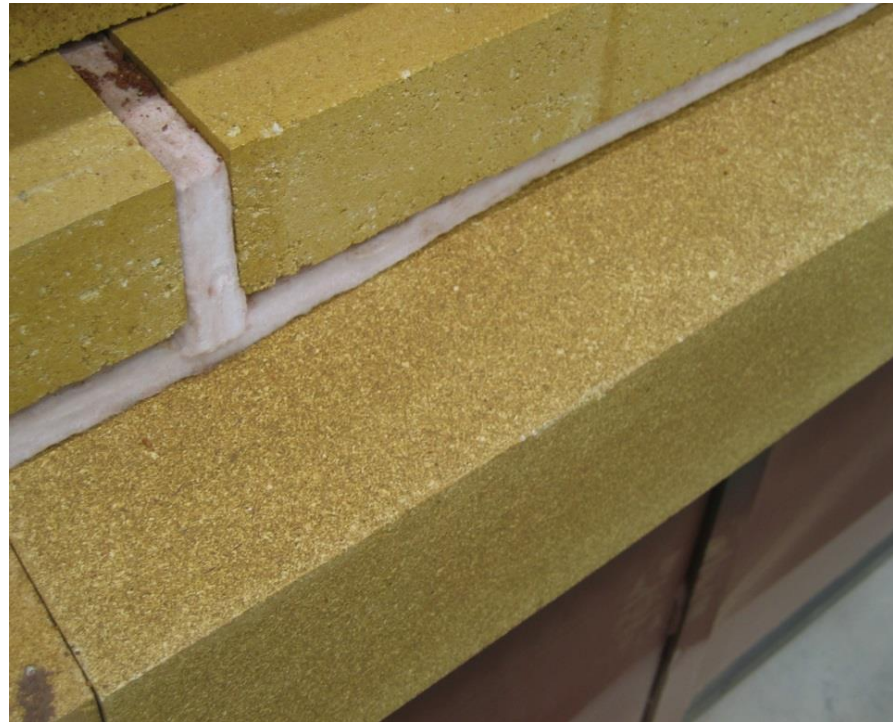
(Mass, that doesn't have to be heated up and cooled down)

## Influencing factors on energy consumption of H- and U-Cassettes

- A tunnel kiln car loaded with 2.592 lightweight H-cassettes weighs up to 3 to less
- A tunnel kiln car loaded with 180 lightweight U-cassettes weighs up to 1.2 to less
- Significant reduction of energy and CO<sub>2</sub>-emission

## References

Pine Hall, Fairmount, Plant 6 / GA (USA)



Ceric kiln,  
built in 2003 –  
First kiln car  
with **BurcoLight**



## References

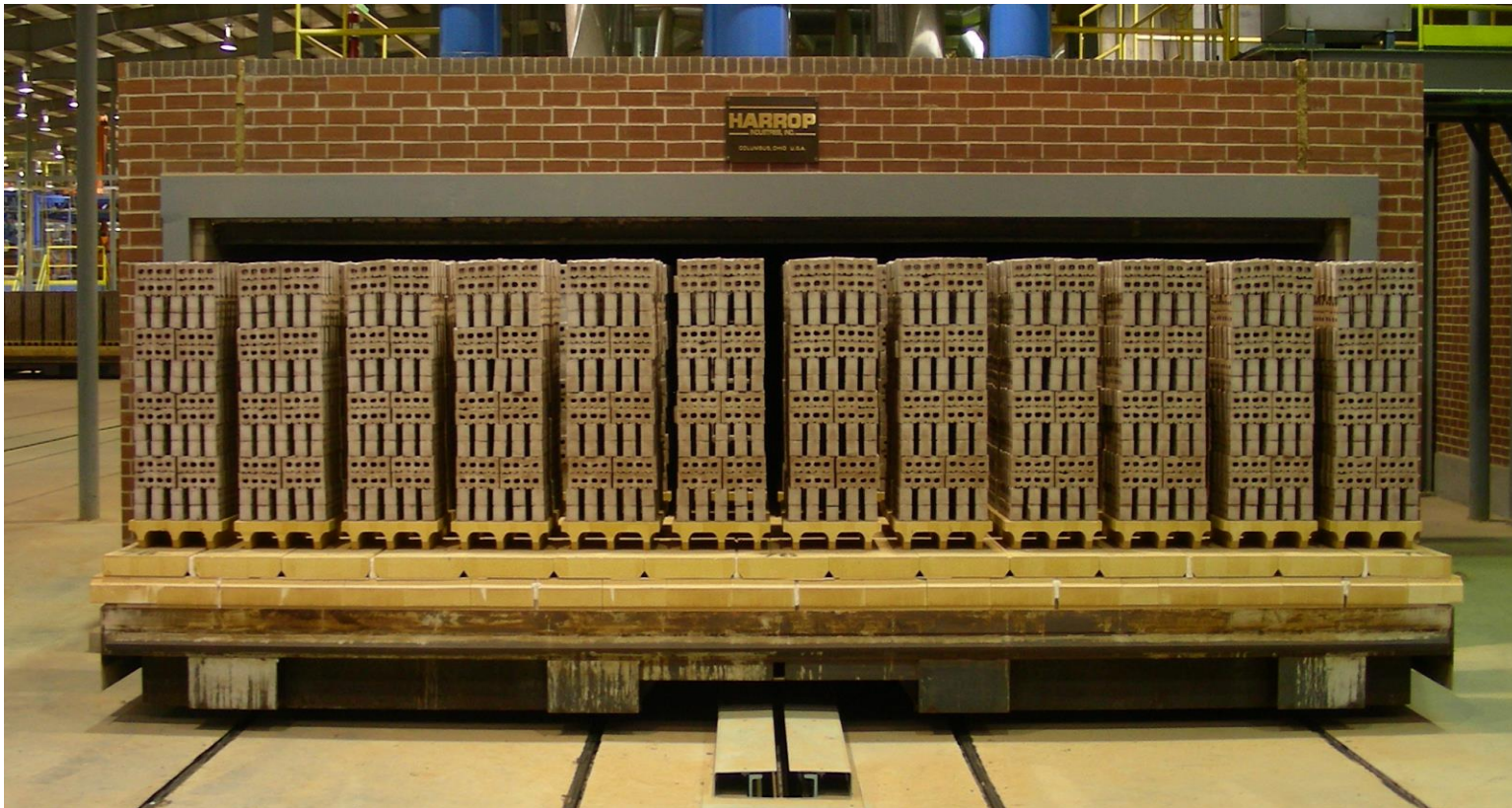
### Röben, Querenstede - plant IV / D



Side fired kiln with **BurcoLight** kiln cars in Germany, built in 2004

## References

Boral Bricks, Union City plant / OK (USA)

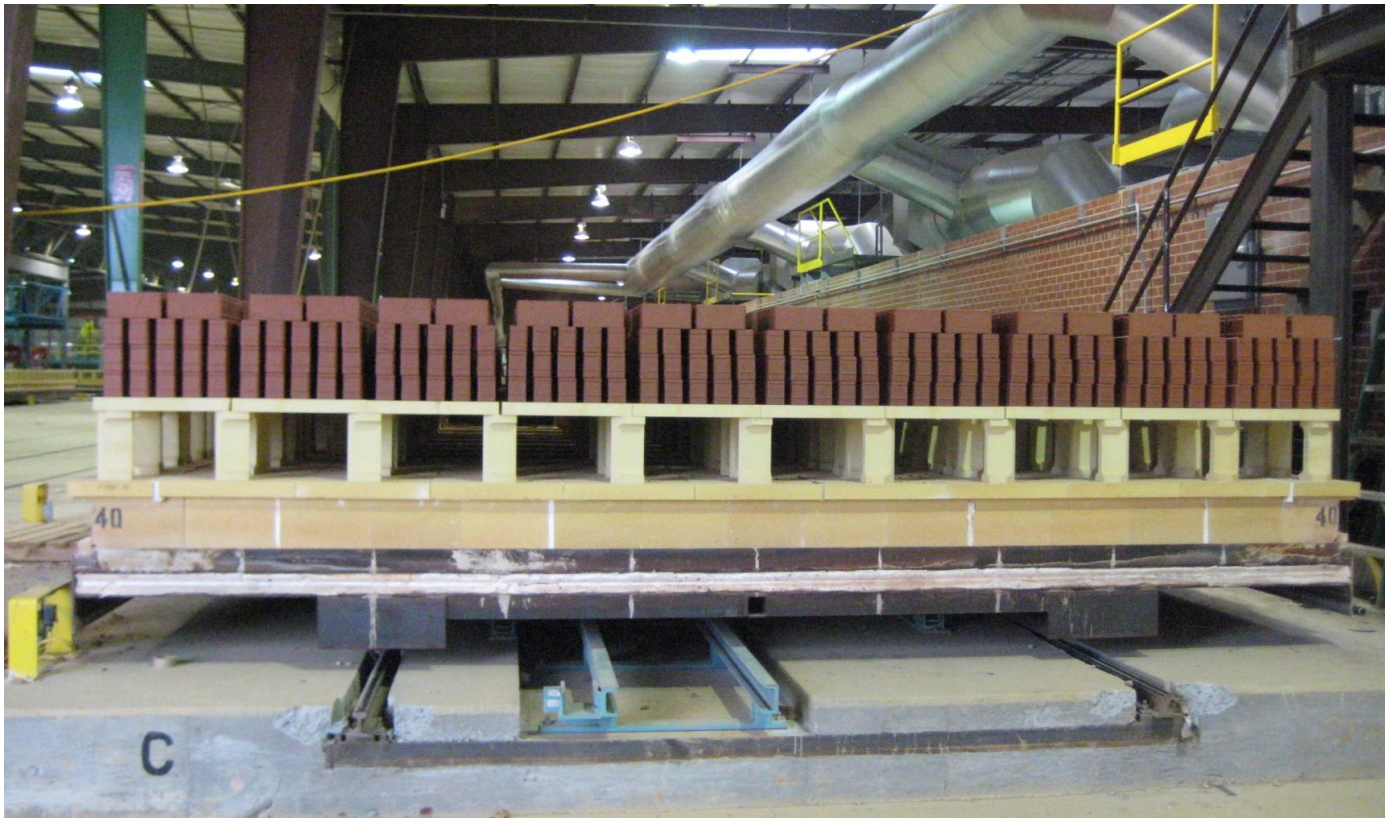


Harrop kiln, built in 2007 –  
Total energy saving of **9.5 %**  
by **BurcoLight**



## References

Pine Hall, Plant 7, Fairmount , USA



Side fired Harrop kiln with  
**BurcoLight** kiln cars,  
built in 2007

## References

### Watson town Brick, USA



Top fired kiln with **BurcoLight**  
kiln cars in the USA, built in  
2008





## Fazit

Der Bereich Feuerfest bleibt ein spannendes und sehr vielseitiges Betätigungsfeld für die Material – und Systementwicklung