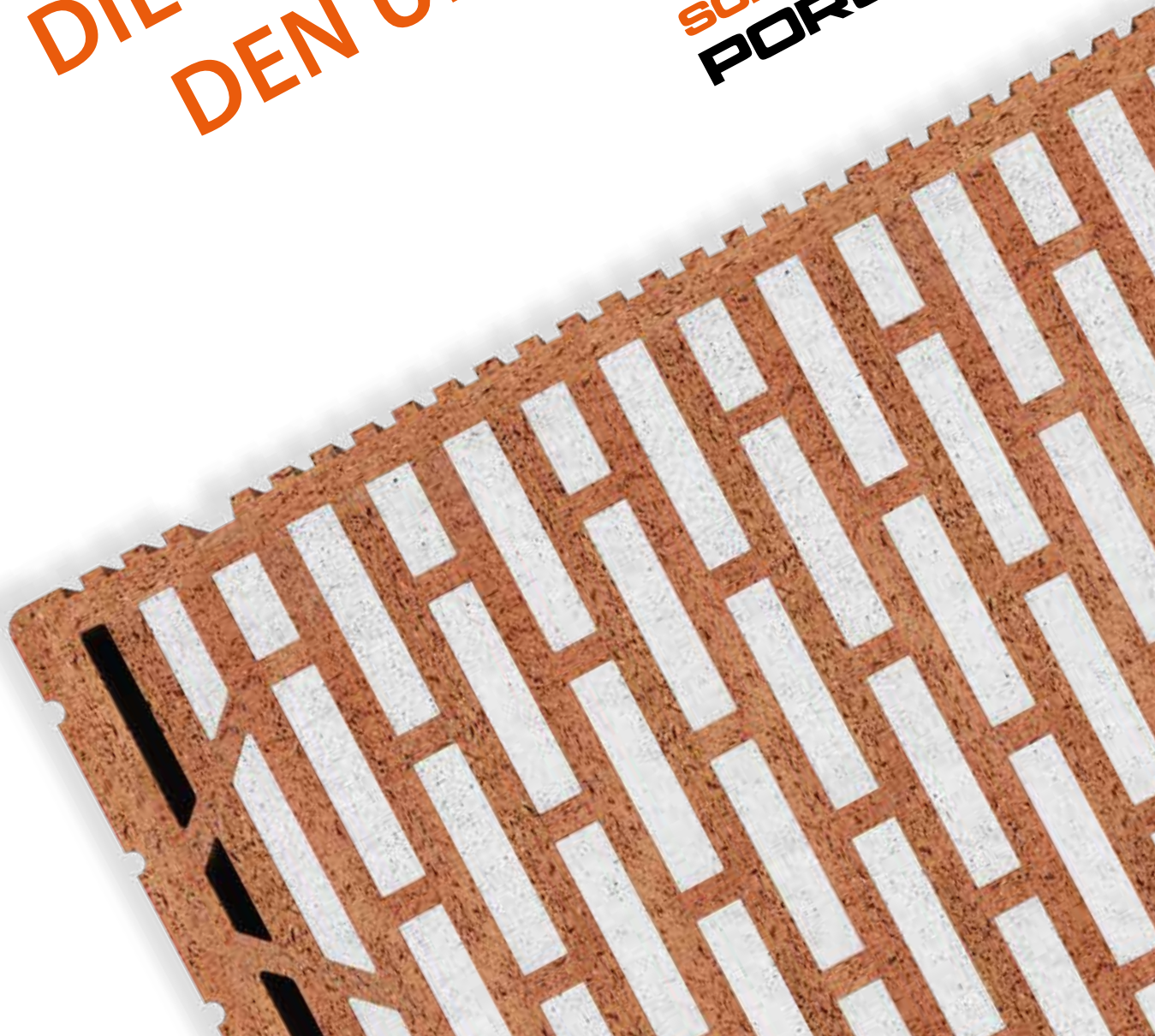




Perlitgefüllte Ziegel

# DIE FÜLLUNG MACHT DEN UNTERSCHIED

**SCHLAGMANN**  
**POROTON®**



Warum wir den perlitgefüllten Ziegel erfunden haben 08

Warum wir uns für Perlit als Dämmstoff entschieden haben 12

Wie Perlit entsteht 16

Perlit – ein nachwachsender Rohstoff? 18

Vom Gestein zum Dämmstoff 20

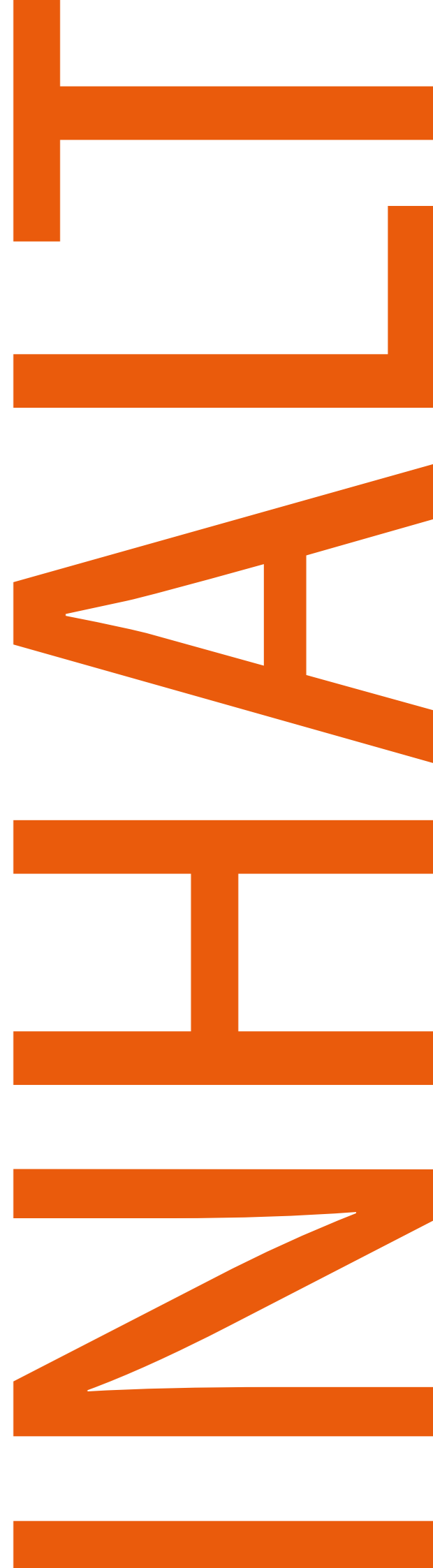
Das Ziegelwunderwerk der Natur 24

Die wunderbare Verbindung von Ziegel und Perlit 28

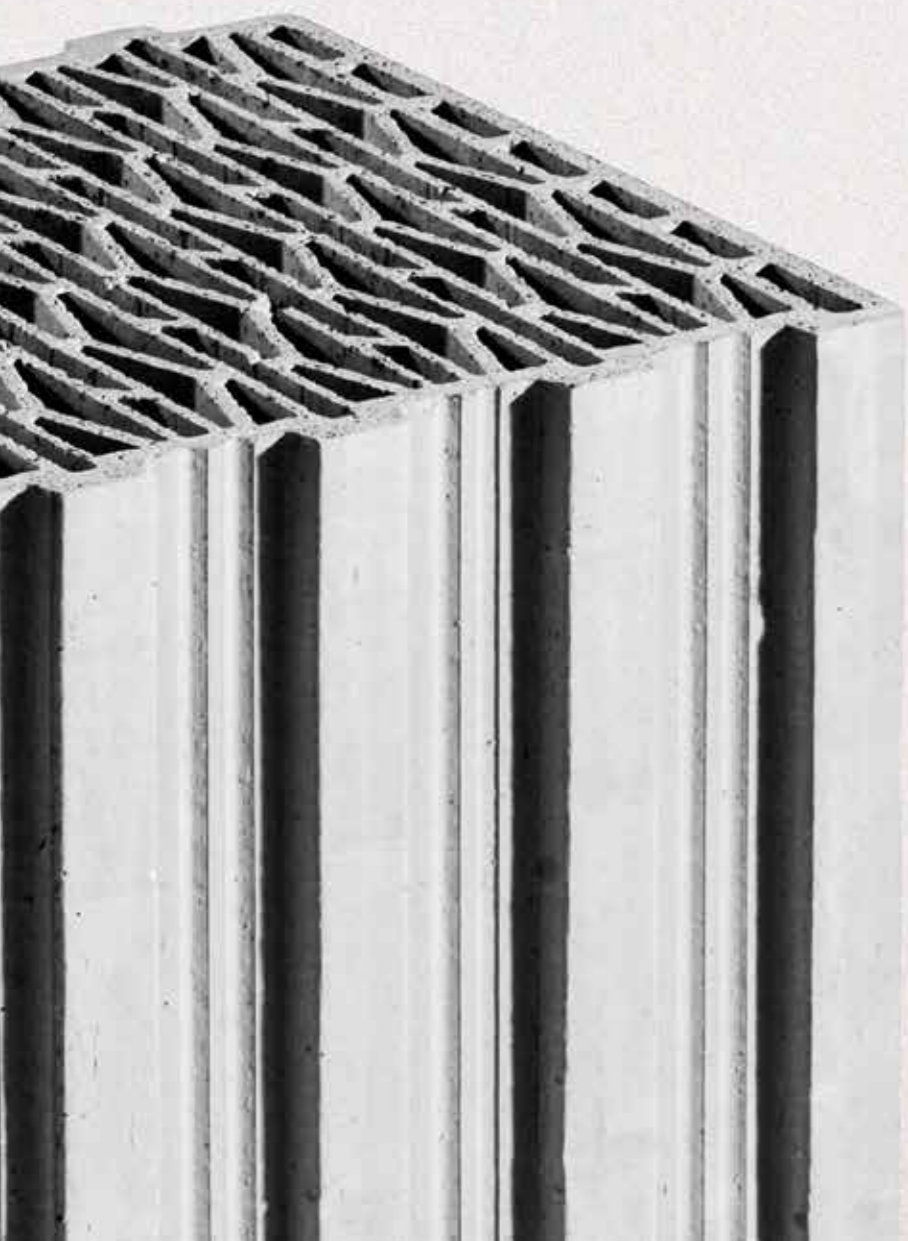
Perlitgefüllte Ziegel – vielseitig wie kein anderer Baustoff 30

Die (R)Evolution geht weiter 40

Forschung und Entwicklung 42



# Warum wir den perlitgefüllten Ziegel erfunden haben



---

1995 stieß der Ziegel an seine Grenzen.

---

Energiesparen war schon in den 1970er-Jahren ein Thema. Bereits damals wurde Energie immer teurer. Die Politik reagierte, 1977 kam die erste Wärmeschutzverordnung. Das Ziel: Bauherren sollten so bauen, dass der Energiebedarf von Gebäuden dauerhaft niedriger ausfällt. Hierfür zeigte man ihnen Wege. Die Verordnung wurde 1982 und 1995 aktualisiert und griff Veränderungen im Bau- und Energiesektor auf. Das Ziel blieb: Gebäude sollen die größtmögliche Wirtschaftlichkeit erreichen, speziell beim Energieverbrauch.

#### Immer strenger

Eine schwierige Zeit für Ziegel. Natürlich hat man versucht, ihre Wärmedämmwerte zu verbessern. Doch dadurch wurden ihre statischen Werte schlechter. Somit war der seit Jahrtausenden beliebte Baustoff Ziegel quasi ausgereizt. Ihm drohte das Schicksal, künftig nur noch eine Befestigungswand zu sein, an die man zusätzliche künstliche Außendämmung anbringt. Es kam anders – durch eine der bedeutendsten Erfindungen der Ziegelgeschichte.

---

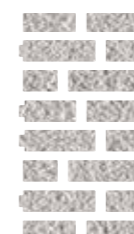
Die Lösung: Wärmedämmung wird in den Ziegel integriert.

---

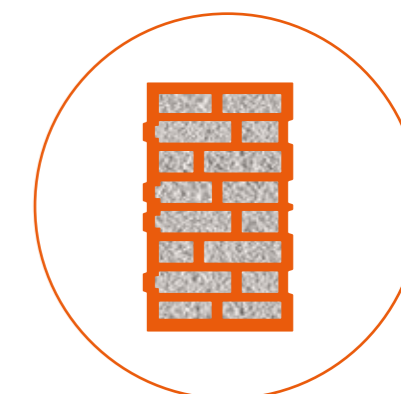
Es war eine zündende Idee: Warum sollte man Wände mit einer künstlichen Dämmschicht bekleben, wenn man die Dämmung doch ebenso gut in den Ziegel integrieren kann? Seither werden moderne POROTON®-Ziegel mit dem ökologischen Dämmstoff Perlit gefüllt. Und die Ergebnisse sind hervorragend: Aus solchen Ziegeln kann man massive monolithische Wände bauen. Energiesparhäuser aller Art lassen sich problemlos umsetzen. Diese Idee hat dem traditionellen Baustoff Ziegel ein neues Leben geschenkt. Dank dieser Innovation ist moderner Wohnungsbau mit Ziegel möglich geworden.



+



→





Schlagmann erhält das Patent  
auf eine eigene Erfindung:  
perlitgefüllte Ziegel.  
Damit beginnt eine neue Ära  
in der Ziegelbranche.

# Warum wir uns für Perlit entschieden haben

Dämmstoffe gibt es viele. Und sie alle haben ihre Vorteile.  
Aber kein anderes Material vereint so viele Vorteile in sich wie Perlit.

- Perlit ist ein natürlicher Dämmstoff, da es aus vulkanischem Gestein entsteht.
- Perlit ist leicht und nicht brennbar.
- Perlit ist frei von Schadstoffen und Ausdünstungen.
- Perlit löst keine Allergien aus.
- Perlit wird nicht von Ungeziefer befallen.
- Perlit ist voll ökologisch und hochwärmedämmend.
- Perlit speichert keine Feuchtigkeit und trocknet schnell aus.
- Perlit hat keinen negativen Einfluss auf die Umwelt und kann daher später gut entsorgt oder wiederverwertet werden.
- Perlit ist in der Summe aller Eigenschaften der beste Dämmstoff, den wir kennen.

Und das sagen wir, weil wir Jahre damit verbracht haben, Dämmstoffe zu analysieren. Wir wollten das beste Material, um unsere Ziegel damit zu füllen. Das wollen wir auch weiterhin, deswegen gehen unsere Studien stetig weiter. Bis heute haben wir nichts gefunden, was als Dämmstoff besser geeignet wäre als Perlit. Aber wir bleiben natürlich dran ...





NADELHOLZFASERN  
GLASWOLLE  
POLYSTYROL  
MINERALSCHAUM  
STEINWOLLE  
**PERLIT**

# PERLIT

## Entstehung

---

### Perlit in der Natur

---

Perlit ist ein Naturglas. Man findet es in Vulkangestein. Entstanden ist es, als das Material mit Wasser in Kontakt kam und rasch abgekühlt ist – während zugleich extremer Druck herrschte. Perlit ist ein Aluminiumsilikat. Es enthält 70 Prozent Siliciumdioxid, das ist ein außergewöhnlich hoher Anteil.

Perlit gibt es auf der ganzen Welt. Die unterschiedlichen Vorkommen haben auch unterschiedliche Qualitäten. Für unsere Ziegel kommt das Rohperlit von der griechischen Kykladeninsel Milos. Das ist das bekannteste Perlit-Abbauggebiet in Europa.

Rohperlit aus Milos hat besondere Eigenschaften: Sein Kristallwassergehalt liegt bei zwei bis drei Prozent. Dadurch ist es enorm expansionsfähig. Und genau diesen Effekt brauchen wir für unser Dämmmaterial. Von Milos aus transportiert man das wertvolle Rohgestein mit dem Schiff nach Rotterdam und weiter nach Dortmund. Dort wird es zerkleinert, abgeseibt und aufbereitet, bevor wir es zu uns nach Bayern holen. Bei uns wird es dann gebläht und in unseren Ziegeln verarbeitet.



WASSER



FEUER



#### Physikalische Eigenschaften

Farbe	weiß
pH-Wert	6,5 – 8,0
Brechungsindex	1,5
max. Feuchtegehalt	0,5 %
Dichte	2,2 – 2,4 g/cm <sup>3</sup>
Schmelzpunkt	1260 – 1343 °C
Wärmeleitfähigkeit (Bläherlit)	0,035 – 0,07 W/mk

Quelle: [www.perlite.org](http://www.perlite.org)

# PERLIT Ein nachwachsender Rohstoff?

Perlit gilt als ein natürlicher Dämmstoff, weil es aus vulkanischem Glasgestein entsteht. Die Natur selbst sorgt auch für Nachschub: Durch vulkanische Aktivitäten wird das Gestein immer wieder neu gebildet. Insofern kann man auch sagen, dass Perlit ein nachwachsender Rohstoff ist. Nachhaltigkeit und Ökologie sprechen klar für den Dämmstoff Perlit.

Elementaranalyse	Teile pro Hundert
Silizium	33,8
Aluminium	7,2
Kalium	3,5
Natrium	3,4
Eisen	0,6
Kalzium	0,6
Magnesium	0,2
Spuren	0,2
Sauerstoff	47,5
Netto	97,0
gebundenes Wasser	3,0
Gesamt	100,0

Quelle: [www.perlite.org](http://www.perlite.org)



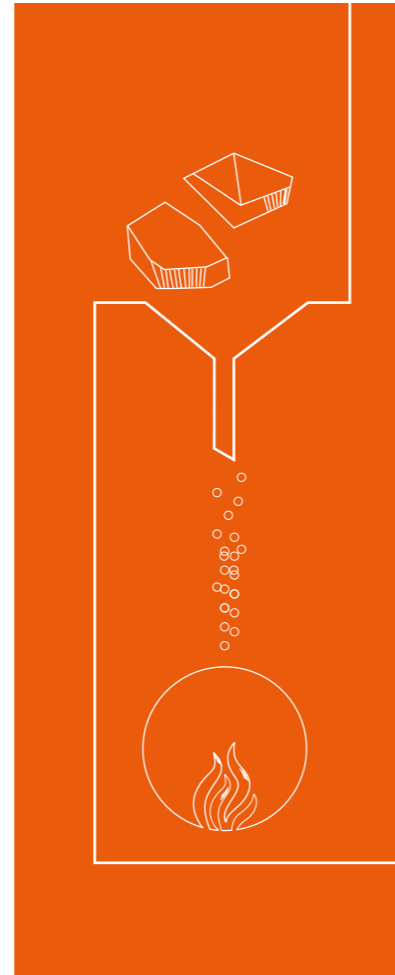
# PERLIT Vom Gestein zum Dämmstoff



Abgebaut wird der Rohstoff Perlit in speziellen Perlitminen.



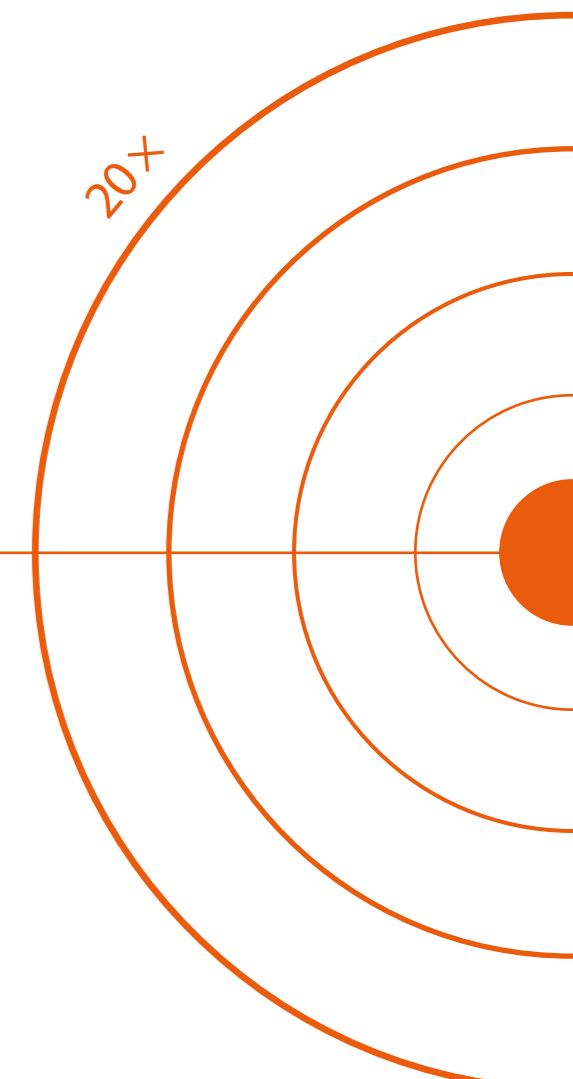
Perlit enthält einen Anteil an fest gebundenem Wasser.



Das Gestein wird gemahlen und kurzzeitig erhitzt. Dabei verdampft das eingeschlossene Wasser – und das Gestein bläht sich auf.

## Das Volumen wächst enorm!

Wenn man Perlit aufbläht, ist es hinterher bis zu zwanzig Mal größer als zuvor. Beim Aufblähen entstehen sehr viele kleine Zellen. Genau die sind es, die später für die herausragenden Dämmwerte sorgen.



# PERLIT

## natürliche Größe:

So sieht geblähtes Perlit aus: Ansammlungen von winzigen Glasblasen, sehr leicht und gut isolierend. An einigen Stellen sind Glasblasen gebrochen und die Oberfläche geöffnet. Dadurch kann Perlit Wasser und Luft aufnehmen – eine Eigenschaft, die man im Gartenbau gern nutzt.



## 500-fach vergrößert:

Gebälte Perlitpartikel stellen ein Labyrinth mikroskopischer Bahnen dar, mit denen eine Vielzahl von Flüssigkeiten, Getränken und pharmazeutischen Produkten gefüllt und gereinigt werden kann.



## 30-fach vergrößert:

Ausgereifte Fertigungstechniken ermöglichen die Expansion und Sammlung einzelner Perlitblasen, die als Füll- oder Zuschlagstoff für eine Vielzahl von Produkten verwendet werden.



- leicht und nicht brennbar
- ohne Schadstoffe und Ausdünstungen
- nicht allergieauslösend
- wird nicht von Ungeziefer befallen
- voll ökologisch und hochwärmedämmend



# Das Ziegelwunderwerk der Natur

---

## Der älteste Ziegel der Welt wurde auf das Jahr 7500 vor Christus datiert.

---

Ziegel haben eine lange Tradition. Schon immer werden sie aus den vier Elementen geformt, aus Feuer, Wasser, Luft und Erde. Das Herstellungsverfahren dieses Baustoffs hat sich seit der Industrialisierung in vielen innovativen Schritten verbessert. Heute nutzen wir hochmoderne Produktionsprozesse.

Auch das äußere Erscheinungsbild des Ziegels hat sich geändert. Mit der Produktion von Lochziegeln und dem Einsatz von Porosierungsmitteln wandelte sich der Backstein nach und nach zum Hochlochziegel.

---

## Der Baustoff Ziegel verbindet Welten.

---

Der Ziegel ist das Beste aus zwei Welten. Er ist ein reiner Naturbaustoff – und zugleich ein hochtechnisches Produkt, das permanent weiterentwickelt wird. Deswegen sind massive Ziegelhäuser aus monolithischem Mauerwerk besonders wirtschaftlich, beim Errichten, beim Nutzen und Erhalten.

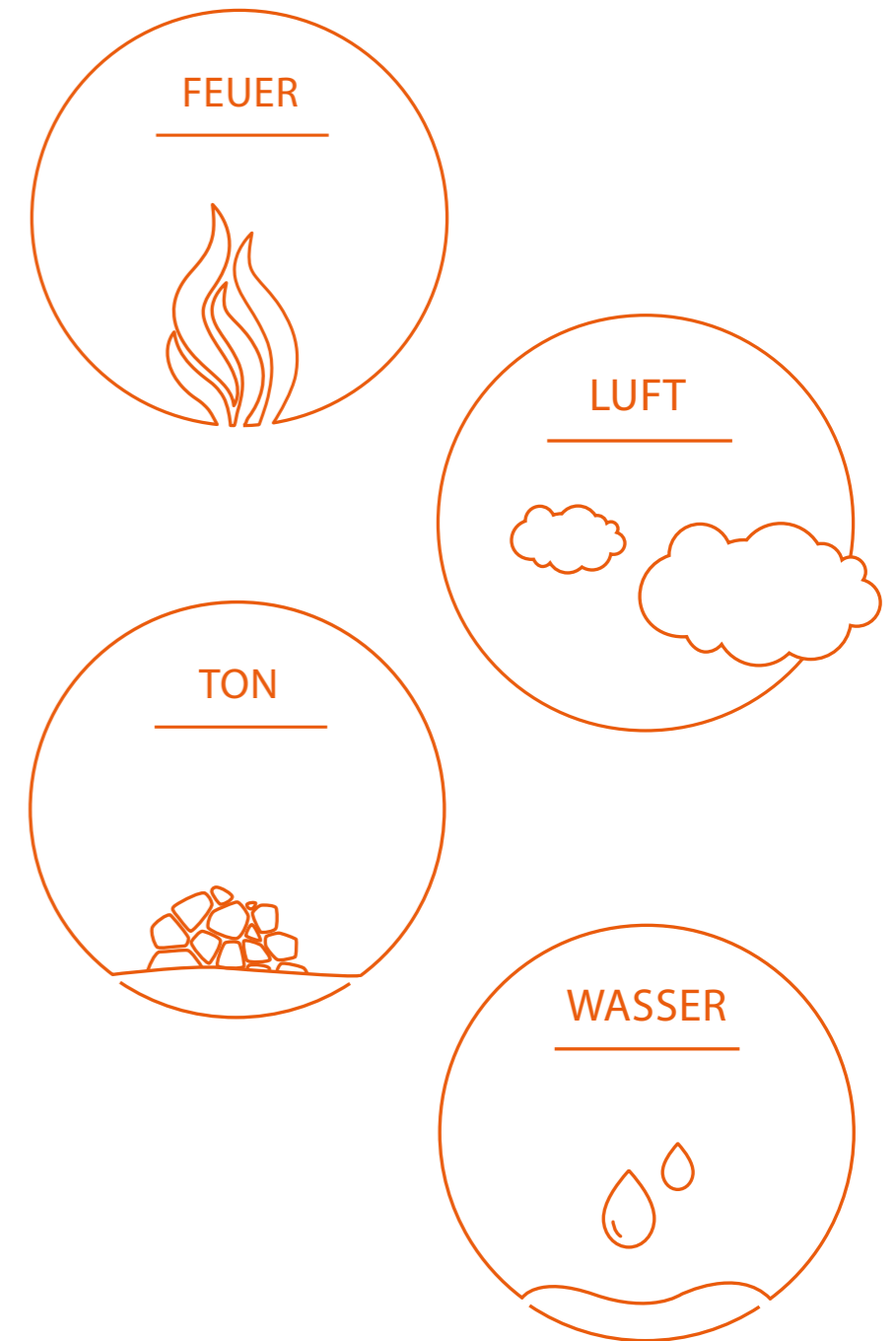
Wer monolithisch aus Ziegeln baut, kann sich sicher sein: bei Energieeffizienz und Wohngesundheit, bei Baubiologie und Umweltneutralität. Denn Ziegel sind Natur. Ganz ohne Beimischung von chemischen Zusätzen.

Ziegelsteine der heutigen Generation vereinen hervorragende Wärmedämmung mit sicherer Statik, Schall- und Brandschutz sowie ästhetischer Bauweise und Langlebigkeit. Ziegel werden im Neubau und bei Sanierungen sowohl für Einfamilienhäuser als auch für mehrgeschossige Gebäude eingesetzt.

Wenn die Ziegel dann auch noch modern und energieeffizient produziert werden, mit moderner Anlagentechnik, dann erfüllt die Ziegelbauweise sämtliche Kriterien für Nachhaltigkeit. So, wie man sie heutzutage an wirtschaftliche und energieeffiziente Gebäude stellt.

Ziegel sind reine Naturprodukte.  
Der Baustoff wird damals wie heute  
aus den vier Elementen geformt,  
aus Feuer, Wasser, Luft und Erde.

Daher sind Ziegel von Natur aus  
frei von Schadstoffen oder  
chemischen Zusätzen.



# Die wunderbare Verbindung von Ziegel und Perlit

## Nachhaltig und sicher bauen.

Wer mit Ziegeln von Schlagmann baut, kann sich auf eines absolut verlassen: auf ein rundum gesundes Wohnklima. Dank der ausschließlich natürlichen Materialien. Das belegen mehrere Öko-Zertifizierungen.

2016 hat Schlagmann für den Perlit-Dämmstoff den „Blauen Engel“ bekommen. Mit diesem Siegel zeichnen die Experten des Bundesumweltministeriums besonders umweltfreundliche Produkte aus.

Schlagmann hat zudem das renommierte Zertifikat des Kölner eco-INSTITUTS erhalten: Alle Perlit-Ziegel wurden von den Experten aus Köln als emissionsarme Baustoffe empfohlen. Es war seinerzeit das erste Mal, dass das Institut nach ausführlicher Prüfung einen Mauerwerks-Baustoff zertifizierte. Zuvor hatte das Institut ausführlich geprüft – und bei der ökologischen Produktprüfung haben die Ziegel sämtliche Grenzwerte signifikant unterschritten.

Schlagmann darf auch das natureplus®-Gütezeichen für Bauprodukte verwenden. Dieses anerkannte Umweltzeichen wird nur an Materialien verliehen, die aus nachhaltig verfügbaren Rohstoffen bestehen. Zu den Kriterien gehört auch, dass die Baustoffe energieeffizient und klimaschonend produziert werden und keine umwelt- oder gesundheitsschädlichen Stoffe abgeben.



Unser perlitgefüllter Ziegel erfüllt die Anforderungen an emissionsarme Baustoffe.



Der Perlit-Dämmstoff für unsere Premiumziegel ist mit dem Blauen Engel ausgezeichnet.



Nachhaltige Rohstoffauswahl, niedrige Emissionen und sauber in der Herstellung.

Traditionell bauen.  
Klingt etwas altmodisch.  
Ist aber die Zukunft.

Ziegel sind ganz vorne  
mit dabei, wenn man  
das ökologische Haus  
von morgen bauen will.

Der perlitgefüllte  
Ziegel ist vielseitig  
wie kein anderer  
Baustoff.

# Die Summe der Eigenschaften macht perlitgefüllte Ziegel einzigartig.

Ziegel haben viele Talente – sie regulieren Feuchtigkeit, sie wärmen und kühlen, sie sind stabil, sie halten Schall ab und sie bieten höchste Sicherheit bei einem Brand. Was sie bislang allerdings nicht konnten: klimafreundlich produziert werden. Wie sollte das denn auch gehen? Bei Ziegeln, die man bekanntlich sehr lange sehr heiß brennen muss?

Die gute Nachricht: Es geht. Man muss es nur wollen. Und wir wollten. An der optimalen Lösung haben wir einige Zeit getüftelt. Jetzt haben wir sie und sind stolz darauf, in der Branche erneut eine Vorreiter-Rolle zu übernehmen.

Unser Klimaschutz basiert auf drei Säulen: Erstens haben wir unsere Produktion komplett durchleuchtet und vieles verbessert, um maximal viel Energie zu sparen. Denn es ist immer am besten, wenn Emissionen erst gar nicht entstehen. Beispielsweise holen wir uns mit Wärmetauschern die Energie aus Umluft, Abwärme und Wasserdampf zurück. Zweitens setzen wir erneuerbare Energien ein und stellen unsere roten Ziegel mit grünem Strom her. Der entsteht entweder direkt auf unseren Dächern oder wird über erneuerbare Energien wie Wasserkraft erzeugt. Und drittens: Was trotz all dem bei uns noch an CO<sub>2</sub> entsteht, das gleichen wir aus. Dafür unterstützen wir zertifizierte Klimaschutzprojekte auf der ganzen Welt, die alle registriert sind unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC). Der TÜV prüft das regelmäßig.

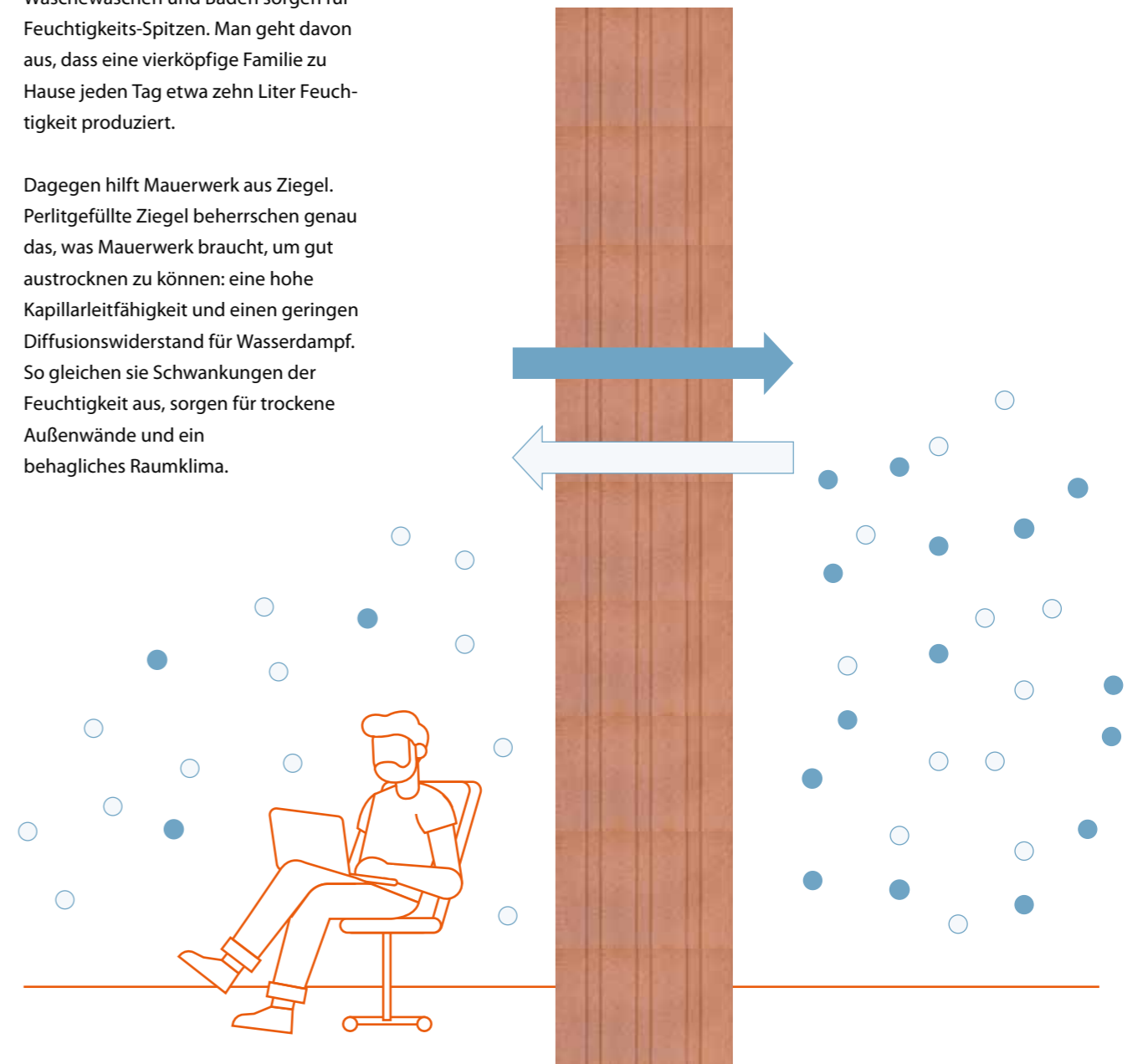
Noch nie waren Ziegel so gut für die Umwelt.



## Feuchteschutz

Ziegel regulieren die Feuchtigkeit. Ein Thema in jedem Haushalt: Stetig gelangt Dampf in die Raumluft. Kochen, Wäschewaschen und Baden sorgen für Feuchtigkeits-Spitzen. Man geht davon aus, dass eine vierköpfige Familie zu Hause jeden Tag etwa zehn Liter Feuchtigkeit produziert.

Dagegen hilft Mauerwerk aus Ziegel. Perlitgefüllte Ziegel beherrschen genau das, was Mauerwerk braucht, um gut austrocknen zu können: eine hohe Kapillarleitfähigkeit und einen geringen Diffusionswiderstand für Wasserdampf. So gleichen sie Schwankungen der Feuchtigkeit aus, sorgen für trockene Außenwände und ein behagliches Raumklima.

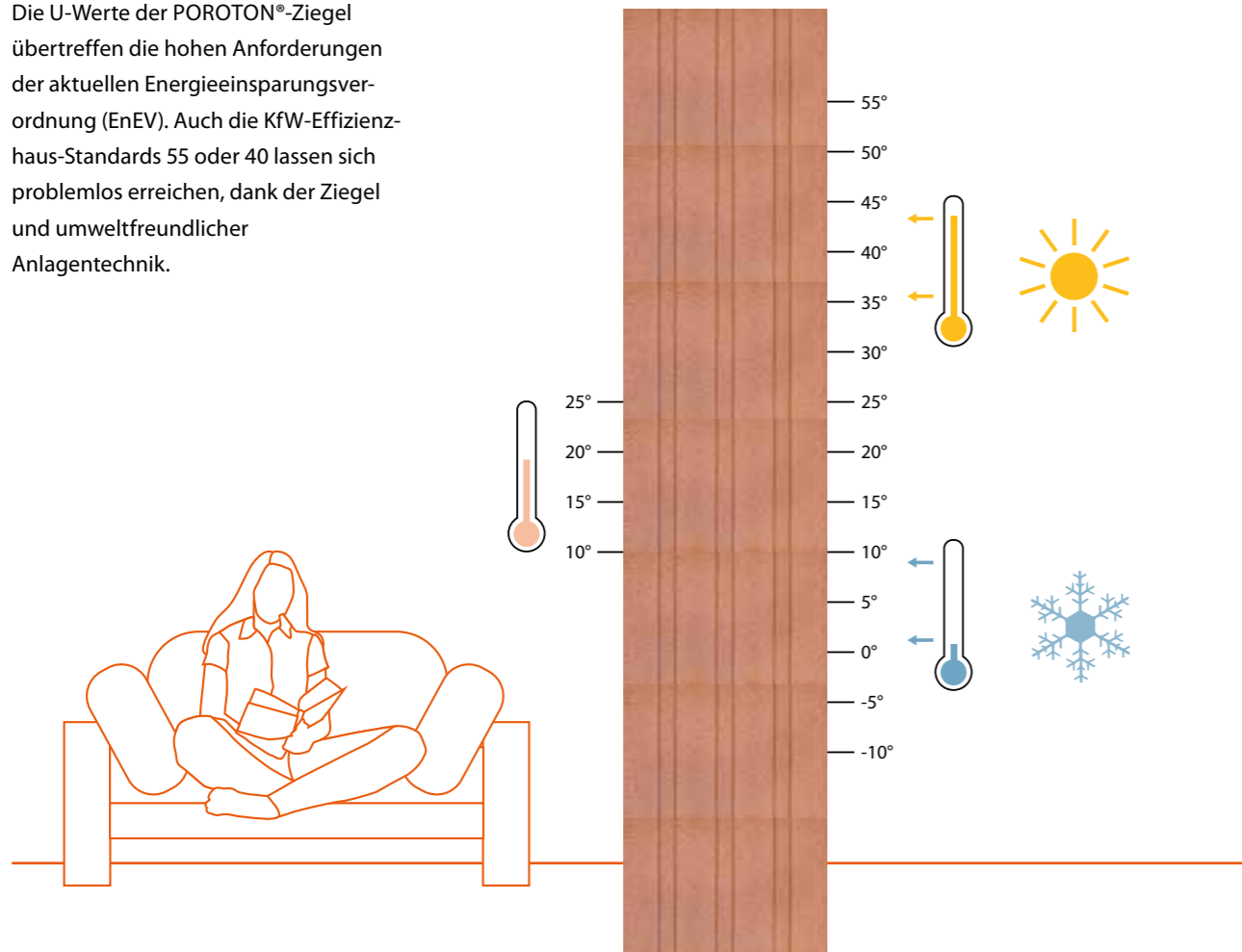




## Wärmeschutz

Ob Winter oder Sommer – Wände sollen dafür sorgen, dass drinnen komfortable Temperaturen herrschen. Wärmeschutz ist eine Spezialität der perlitgefüllten Ziegel. Baut man daraus monolithische Wände, braucht man keine zusätzlichen künstlichen Dämmstoffe. Gut dämmende Wände regulieren auch im Sommer die Innentemperatur und puffern Temperaturspitzen.

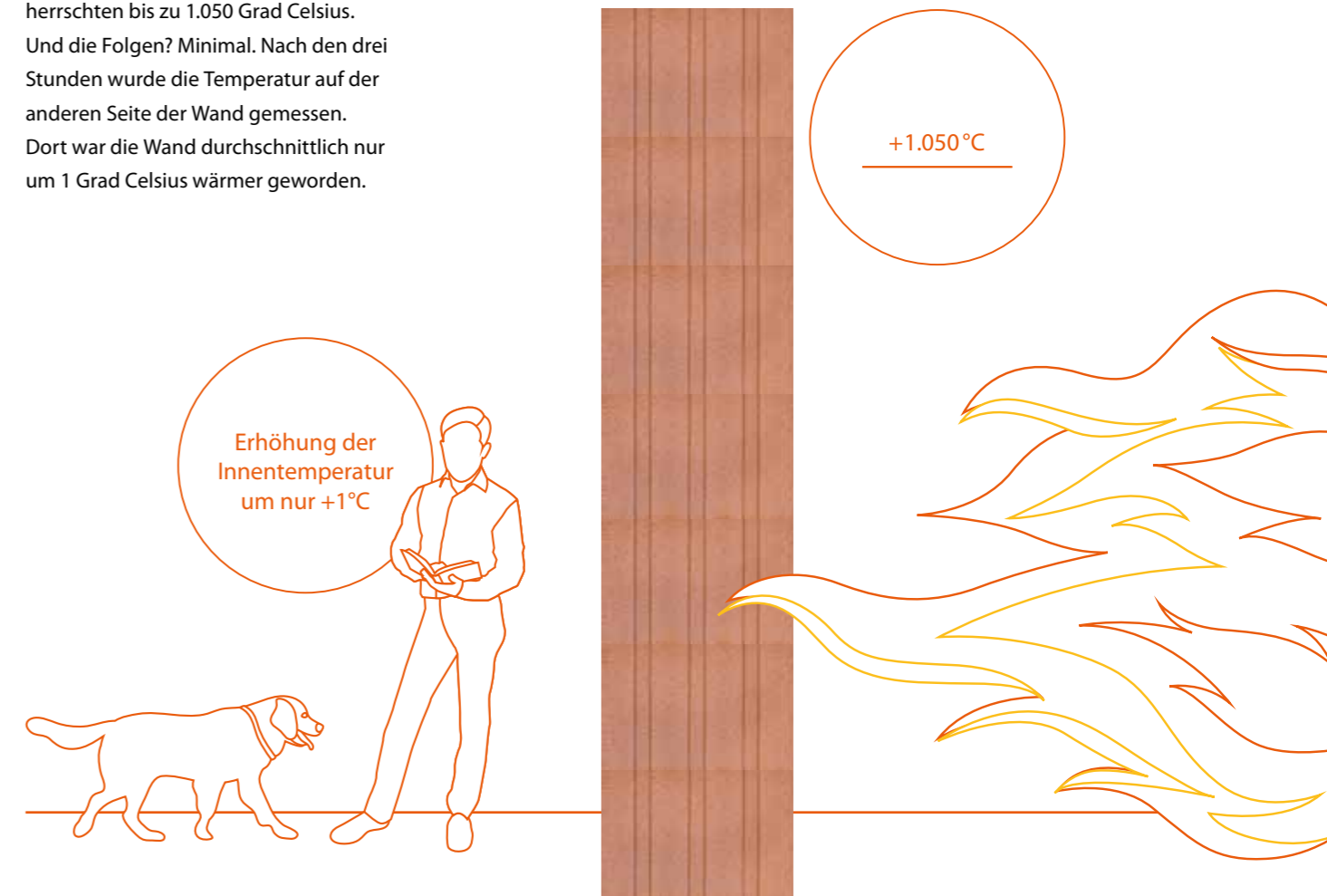
Die U-Werte der POROTON®-Ziegel übertreffen die hohen Anforderungen der aktuellen Energieeinsparungsverordnung (EnEV). Auch die KfW-Effizienzhaus-Standards 55 oder 40 lassen sich problemlos erreichen, dank der Ziegel und umweltfreundlicher Anlagentechnik.



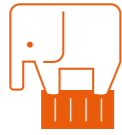
## Brandschutz

Ziegel sind unbrennbar – denn sie sind schon gebrannt. Damit gehören sie zur höchsten Baustoffklasse A1. Das unterscheidet sie von anderen Dämmstoffen.

Diese Brandsicherheit hat die Braunschweiger Materialprüfanstalt für das Bauwesen genauer untersucht. Eine 36,5 Zentimeter dicke Wand aus POROTON®-Ziegeln wurde beflammt, drei Stunden lang. Im Brandraum herrschten bis zu 1.050 Grad Celsius. Und die Folgen? Minimal. Nach den drei Stunden wurde die Temperatur auf der anderen Seite der Wand gemessen. Dort war die Wand durchschnittlich nur um 1 Grad Celsius wärmer geworden.







## Tragfähigkeit

Ziegelwände bieten uns einen guten Schutz. Denn Ziegel weisen eine hohe mechanische Festigkeit auf – speziell unsere perlitgefüllten POROTON®-Ziegel. Die haben dank ihrer massiven Ziegelstege eine besonders hohe Druckfestigkeit. So sorgen sie für statische Sicherheit und meistern höchste Belastungen.

Der neue POROTON®-S9® bietet sich besonders an. Noch nie war einer unserer Außenwandziegel so stark: Er bringt 50 Prozent mehr Druckfestigkeit als sein Vorgänger, sie liegt bei  $f_k = 5,3 \text{ MN pro Quadratmeter}$ . Kurz gesagt: Der S9 setzt neue Maßstäbe für die Tragfähigkeit.

HART IM NEHMEN



## Schallschutz

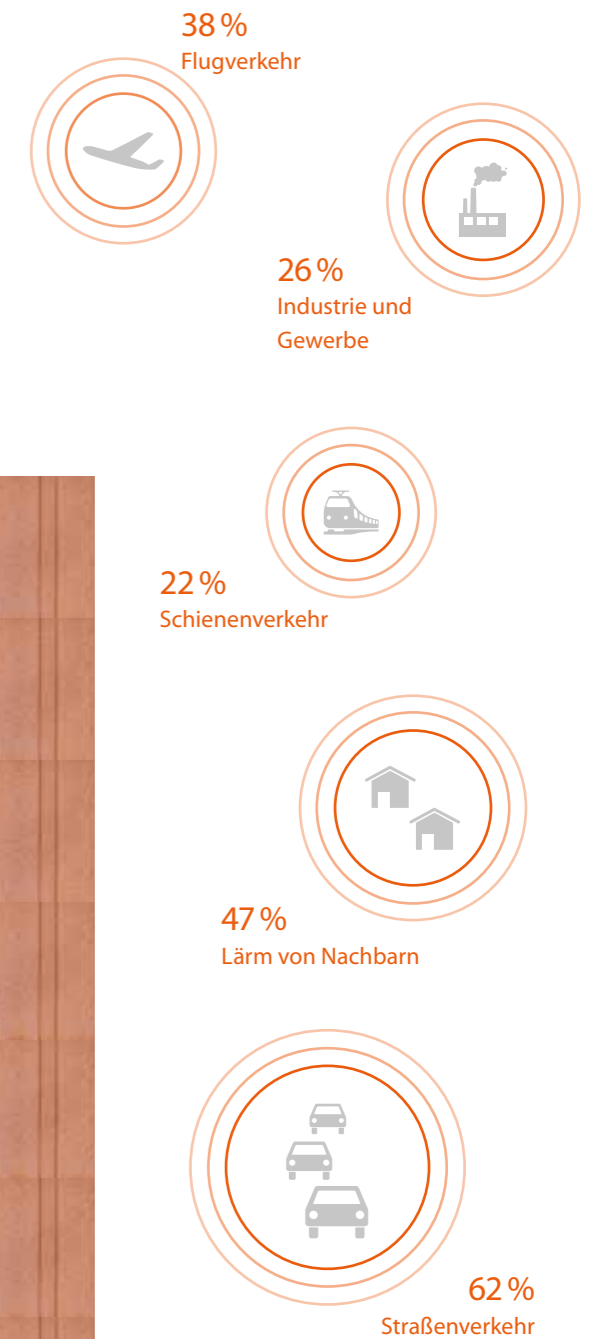
Lärm macht krank, und Unruhe nervt. Umso wichtiger ist Schallschutz dafür, dass Menschen gesund leben und sich wohlfühlen. Speziell zu Hause: Die eigene Wohnung dient Menschen als Rückzugsraum, zur Entspannung und zum Ausruhen.

Deswegen gilt es, Wohnraum besonders zu schützen gegen Lärm aus angrenzenden Räumen und gegen Außenlärm durch Verkehr und Gewerbebetriebe.

POROTON®-Objektziegel von Schlagmann bieten eine hohe Schalldämmung, egal ob für Außenwände oder innerhalb von Gebäuden. Zusammen mit guter Planung und den richtigen Details lassen sich hohe Schallschutzanforderungen erfüllen.



## Lärmbelastungen



Wahrnehmung von Lärm.  
Quelle: Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Ausstellung zum Lärmschutz 2010

Mit perlitgefüllten Ziegeln  
entsteht jährlich  
Wohnraum für etwa  
**20.000**  
Menschen.

### POROTON®-T7® klimaneutral

Diese Werte können sich sehen lassen: Die U-Werte reichen von 0,14 bei einer Wandstärke von 49,0 cm bis zu 0,18 bei einer 36,5 cm dicken Wand. Und die Wärmeleitfähigkeit liegt bei 0,070 W/(mK). Damit erfüllt der POROTON®-T7® problemlos die strengen Anforderungen, die für Gebäudehüllen von KfW-Effizienzhäusern gelten.

Einsatzbereich	Ideal für den Einfamilien-, Reihen- und Doppelhausbau, für Sonnenhaus, Passivhaus, KfW EH 55 / 40			
Wärmeleitfähigkeit	W/(mK)	$\lambda_n = 0,070$		
Wanddicke	cm	36,5	42,5	49,0
U-Wert (mit Leichtputz)	W/(m <sup>2</sup> K)	0,18	0,16	0,14
Mauerwerksdruckfestigkeit $f_k$	MN/m <sup>2</sup>	1,8	1,8	1,3



### POROTON®-S9® klimaneutral

Da freuen sich die Statiker: Der neu entwickelte POROTON®-S9® ist der stabilste perlitgefüllte Objektziegel aller Zeiten. Er bietet etwa 50 Prozent mehr Tragfähigkeit. Sein massiver Ziegelkörper gewährleistet statische Sicherheit. Damit ist er wie geschaffen für höchste Belastungen im mehrgeschossigen Wohnungsbau.

Einsatzbereich	Optimal für den Objektbau		
Wärmeleitfähigkeit	W/(mK)	$\lambda_n = 0,09$	
Wanddicke	cm	36,5	42,5
U-Wert (mit Leichtputz)	W/(m <sup>2</sup> K)	0,23	0,20
Schallschutz $R_{w, Bau, ref.}$	dB	52,2	50,1
Mauerwerksdruckfestigkeit $f_k$	MN/m <sup>2</sup>	5,3	



### POROTON®-WDF® klimaneutral

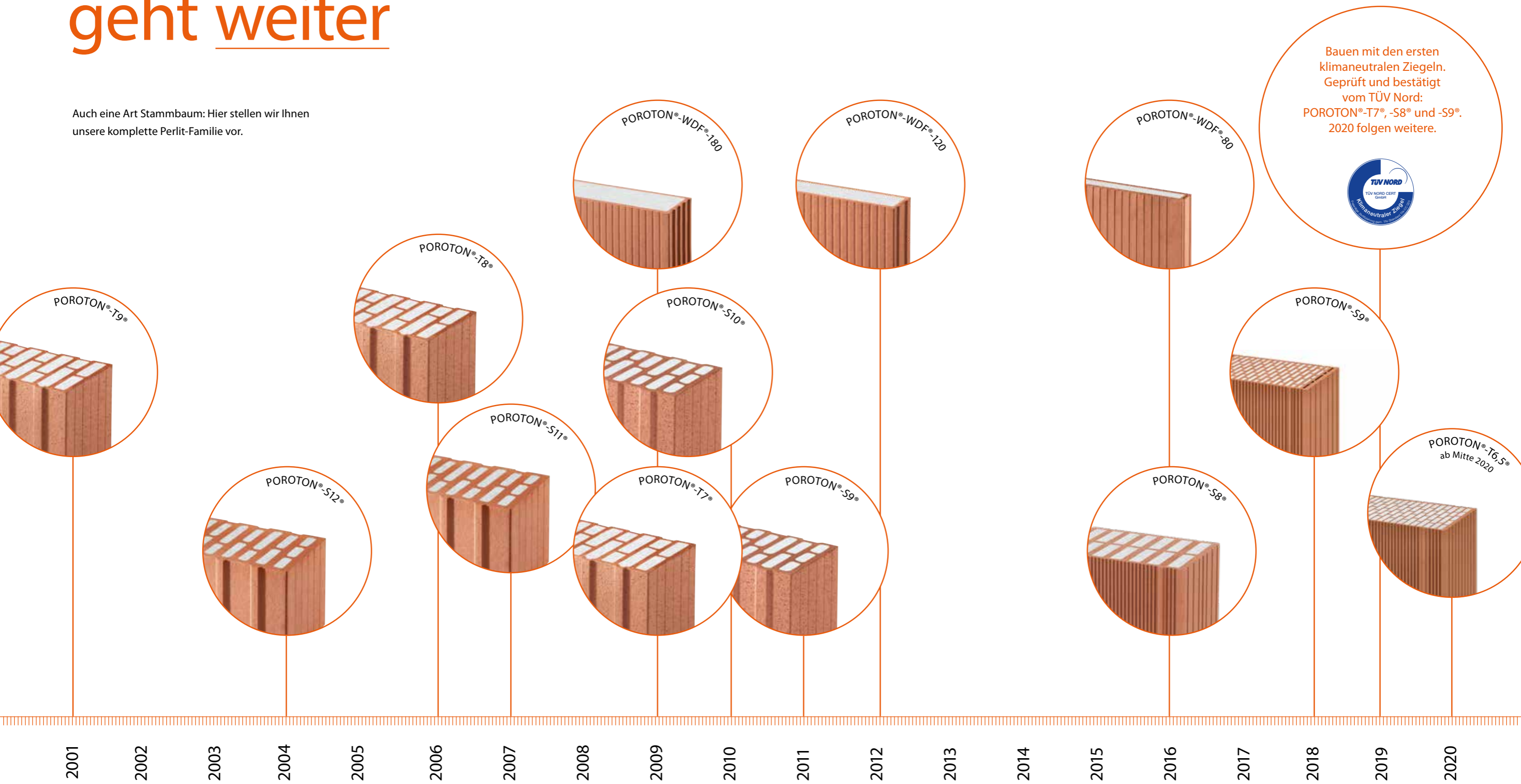
WDF steht für Wärmedämmfassade. Einsetzen kann man sie als Außendämmung wie auch als Innendämmung – und außerdem im Neubau. Sie ist die ehrliche Haut, eine massive Ziegelwand, gefüllt mit natürlichem Perlit. Erhältlich in drei Wandstärken.

Einsatzbereich	Außen- und Innendämmung, Neubau			
Wärmeleitfähigkeit	W/(mK)	0,065	0,060	0,055
Wanddicke	cm	8,0	12,0	18,0
U-Wert (mit Leichtputz)	W/(m <sup>2</sup> K)	0,42	0,33	0,23



# Die (R)Evolution geht weiter

Auch eine Art Stammbaum: Hier stellen wir Ihnen unsere komplette Perlit-Familie vor.



Bauen mit den ersten klimaneutralen Ziegeln.  
Geprüft und bestätigt vom TÜV Nord:  
POROTON<sup>®</sup>-T7<sup>®</sup>, -S8<sup>®</sup> und -S9<sup>®</sup>.  
2020 folgen weitere.



Vermutlich gibt es in ganz Deutschland keinen Ort, an dem intensiver über Ziegel nachgedacht wird als im niederbayerischen Zeilarn. Genauer gesagt im Forschungszentrum von Schlagmann. Und es ist auch kein Zufall, dass so viele gute Ideen aus Zeilarn stammen. Die nennenswerten Entwicklungen der Branche kommen seit Jahren von dort, beispielsweise Planziegel oder mit Dämmstoffen gefüllte Ziegel.

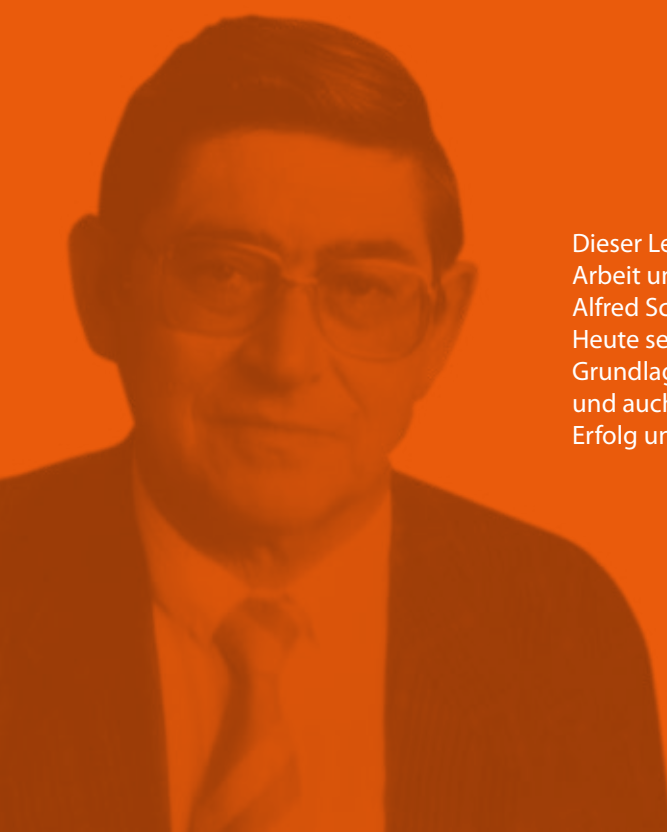
Im Forschungs- und Entwicklungszentrum Ziegel, wie es offiziell heißt, werden Theorie und Praxis eng miteinander verbunden. Hier herrschen ideale Rahmenbedingungen für noch viele neue bahnbrechende Ideen rund um Ziegel.

# Forschung und Entwicklung

---

WER AUFHÖRT,  
BESSER ZU WERDEN,  
HAT AUFGEHÖRT,  
GUT ZU SEIN.

---

A portrait of Alfred Schlagmann, the founder of the company, wearing glasses and a suit, positioned in the bottom left corner of the page.

Dieser Leitsatz hat schon die  
Arbeit unseres Firmengründers  
Alfred Schlagmann geprägt.  
Heute sehen wir darin die  
Grundlage für den bisherigen  
und auch für den zukünftigen  
Erfolg unseres Unternehmens.



**SCHLAGMANN**  
**POROTON<sup>®</sup>**