

**TON  
GRUPPE**

Healthy Buildings

**KRYOTON®**



Weshalb einen  
Ziegel bei **1000°C**  
brennen, wenn er  
ungebrannt **1000**  
Mal besser ist?

 **GEOSANA**



DACH  
DECKE  
**WÄNDE**  
KELLER

# KRYOTON®

**Mit KRYOTON® stellt die TonGruppe® ein völlig neues Baukonzept vor, bei dem Sparen, Wohnkomfort und Lebensqualität im Mittelpunkt stehen.**

Unser Heim: gemütlich, sicher, komfortabel. So sollte es sein. Und es soll uns schützen, nicht nur vor der Kälte im Winter, sondern auch vor der sommerlichen Hitze. Es soll uns Zuflucht bieten und dort soll es uns gut gehen. Wir wünschen, es sei unser Nest. Denn die Qualität unseres Hauses beeinflusst maßgeblich unsere Lebensqualität.

Und so wie es für uns gesund ist, soll es auch für die Umwelt gesund sein.

Beim Bau sollen nicht ungebremst Ressourcen verschwendet, beim Betrieb nicht übermäßig Energie verbraucht werden und alle Menschen sollen die Möglichkeit haben, nachhaltig zu bauen.



*Villa im Cassano d'Adda (Mailand)*

# DIE SCHWACHSTELLEN beim Bauen heute



Die zukünftige Energieleistung eines Gebäudes wird bereits in der Planungsphase festgelegt; dazu verwendet man einige scheinbar besonders aussagekräftige Kenngrößen und veranschlagt die von den derzeit geltenden Normen vorgeschriebenen Grenzwerte. Diese Parameter sind auch zusammen genommen unzureichend und nicht in der Lage, den zukünftigen effektiven Energieverbrauch für Heiz- bzw. Kühlzwecke zu beschreiben. Leider wird diese Schwachstelle erst nach dem Bau entdeckt, d. h. erst wenn das Gebäude bereits errichtet und bewohnt ist und die ersten Energierechnungen ins Haus flattern. Der reale, bzw. gemessene Energieverbrauch ist immer höher als der in der Planungsphase vorausberechnete! Man stellt fest, dass sich gewisse Investitionen nicht rechnen. Das Wichtigste wird aber meist vergessen, das was wirklich zählt: der Wohnkomfort, ein Aspekt, der in modernen Gebäuden oft zu wünschen übrig lässt.

Nehmen wir zum Beispiel eine Wand mit dem Wärmedurchgangskoeffizient (Winter)  $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ , dem Wärmedurchgangskoeffizient (Sommer)  $Y_{ie} = 0,020 \text{ W/m}^2\text{K}$  und einer Phasenverschiebung von  $\tau = 12$  Stunden. Das sind zwar alles hervorragende Werte, allein jedoch kaum imstande, für ein angenehmes Wohnen in den einzelnen Räumen zu sorgen. Ohne Berücksichtigung der Wärmeeinträge durch Fensterflächen, Haushaltsgeräte und Menschen führt dies zu einem massiven Einsatz der Klimaanlage mit allen entsprechenden Folgen und Kosten.

**Einmal abgesehen vom erhöhten Energieaufwand und den höheren Kosten, wie ist es mit der Lebensqualität und dem Wohlbefinden bestellt? Meist wird es hier alles andere als bequem.**

Heute wird fast jedes Gebäude von mechanischen Anlagen zur Klimatisierung im wahrsten Sinne des Wortes "in Betrieb genommen", während vielmehr Investitionen in die Gebäudehülle und eine natürliche Belüftung angezeigt wären. Ohne künstliche Belüftung wären luftdichte und "leichte" Bauten - jene also mit geringer Masse

und dicker Wärmedämmung kaum bewohnbar. Kondensatbildung, Schimmel und lästige Gerüche sind fast unausweichlich.

Nebeneffekte: im Sommer steigt die Innentemperatur auf höchst unangenehme Werte, im Winter ist die, übermäßig trockene Luft gesundheitsschädlich.

Zur Vermeidung vieler dieser Unannehmlichkeiten wird oft eine kontrollierte Wohnraumlüftung (KWL) eingebaut. Wird diese jedoch nicht nach allen Regeln der Kunst betrieben und teuer gewartet, kann dies zu schweren Hygieneproblemen führen und Allergien, Irritationen, Kopfschmerzen und Konzentrationsschwierigkeiten auslösen. Die Unmöglichkeit, ein Fenster zur Frischluftzufuhr zu öffnen, macht sich schließlich auch psychologisch bemerkbar; abgesehen davon, dass die Ventilatoren schon bald nach Inbetriebnahme ein störendes Geräusch entwickeln. Und wenn eines Tages der Strom ausfällt?

So wird aus dem Heim nicht ein Nest, sondern eher ein Käfig! **Maschinen und Anlagen verbrauchen Energie, sind teuer und bedürfen mehrmals jährlich einer gründlichen Wartung; die langfristigen Kosten sind unvorhersehbar. Ohne regelmäßige Wartung sind solche Anlagen schädlich.**

In den modernen Gebäuden werden zu oft weitere Aspekte vernachlässigt, die für das Wohlbefinden und den Komfort der Bewohner von größter Bedeutung sind. Zum Beispiel die durch Chemikalien in den Baustoffen, Möbeln, Reinigungsmitteln verursachte Raumluftverschmutzung. So ist die Qualität der Innenluft meist schlechter als die der Außenluft. Leichte Werkstoffe für die Gebäudehülle, wie Holz, Gasbeton, Leichtlochziegel oder Hanf-Kalk Steine sind als Schallschutz ungeeignet.

**Die Lösung dafür gibt es: das mit dem schweren KRYOTON® -Lehmstein realisierte MASSIVGEBÄUDE.**

Für ein gesundes und komfortables Heim mit niedrigen Betriebs- und Wartungskosten, umweltfreundlich, für heute und morgen konzipiert ... für uns, unsere Kinder, unsere Enkel und alle zukünftigen Generationen.



# DIE BEDEUTUNG der Speicherkapazität eines Hauses

**Beim Hausbau sind schwere Massen, die optimale Speicherkapazität garantieren, von größter Bedeutung; die neuen Energiespargesetze in Europa geben den Ton an.**

Verschiedene europäische Staaten besinnen sich nach dem „Isolierwahn“ der letzten Jahre wieder gezielt auf die Bedeutung einer geeigneten Speicherkapazität der Außenhülle eines Hauses. Dabei geht es vorwiegend um zwei Faktoren: die Energieeinsparung für die sommerliche Klimatisierung, die durch die generelle Klimaerwärmung immer mehr an Bedeutung gewinnt, und den Wohnkomfort. Wie sich am historischen Baubestand zeigen lässt, bieten nur Mauerwerke mit einer erheblichen Masse ausreichend Schutz gegen die Hitze. Dank ihrer hohen thermischen Trägheit gewährleisten dicke Mauern im Sommer eine frische und komfortable Raumtemperatur; sie reagieren also weniger empfindlich auf Temperaturschwankungen, d.h. in den Stunden hoher Sonneneinstrahlung wärmen sie sich langsamer auf und geben die gespeicherte Wärme in den kühleren Stunden wieder ab, wodurch die Rauminnentemperatur in etwa konstant bleibt. Außerdem kostet Kühlen viel mehr Energie als Heizen. Deshalb sollte man sich beim Hausbau in erster Linie nicht nur aufs Wärmen, sondern aufs Kühlen konzentrieren. Schwere Masse garantiert aber in jeder Klimazone der Welt optimalen Wohnkomfort, speziell auch im Winter.

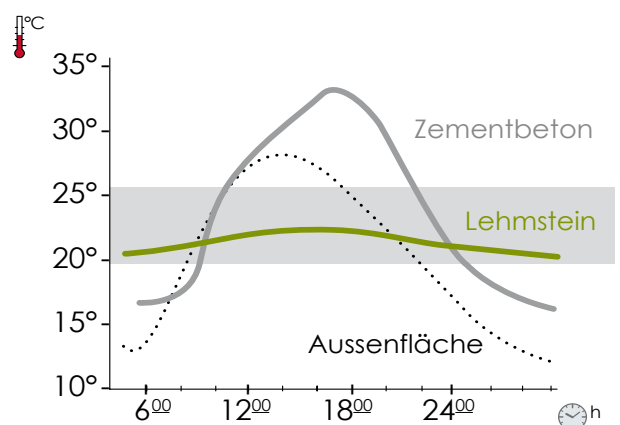
Der Ton-Lehmstein **KRYOTON®** bietet beim heutigen Bauen dieselben Vorteile der historischen „schweren“ Gebäude aus Stein oder gebrannten Vollziegeln, aber mit einem enormen Vorteil: mit der aktiven Masse der speziellen Lehmischung von **KRYOTON®** lassen sich Wände mit einer hohen thermischen Trägheit, gleichzeitig aber geringerer Dicke realisieren. Ihre Speicherkapazität entspricht fast dem doppelten eines Ziegelsteins. Im Sommer ist die Temperatur an den Innenflächen ca. 2 °C niedriger als jene anderer Baustoffe, wodurch das Temperaturempfinden des Menschen entsprechend sinkt. Durch die natürliche Entfeuchtung der Raumluft entfällt auch das lästige Gefühl der Schwüle.

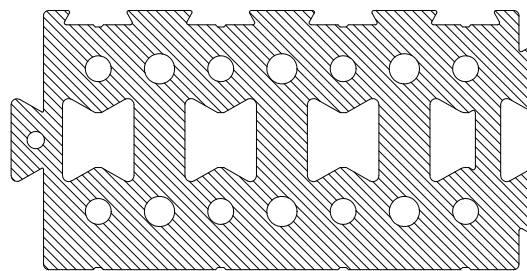
## VERGLEICH DER THERMISCHEN AMPLITUDENDIFFERENZ ZWEIER BAUTECHNIKEN

Wir möchten hier ein Experiment aufgreifen, das der bekannte Architekt Hassan Fathy 1964 in Kairo, in Ägypten, am Cairo Building Research Centre durchführte. Er ließ hier vergleichsweise zwei identische Gebäude mit demselben Volumen, jedoch mit unterschiedlichen Bautechniken errichten: eines aus Lehmsteinen, das andere mit Beton-Fertigteilen.

Bei diesem Experiment betrug die max. Außentemperaturdifferenz (Amplitude) in 24 Stunden 17 °C: von min. +13°C um 5.00 Uhr bis max. +29 °C um 14.00 Uhr. Im Haus aus Lehmsteinen schwankte die Innentemperatur in den 24 Stunden nur um 2°C (zwischen +21 und +23 °C), blieb also immer im absoluten Komfortbereich.

Im Gebäude aus Beton hingegen stieg die Innentemperatur sogar auf +34 °C an, ein Wert, der über der Außentemperatur liegt. In diesem Gebäude ist der thermische Komfort nur wenige Stunden am Tag gesichert (9.00-10.00 und 22.00-0.30), während sonst übermäßige Hitze herrscht. Wie ist das möglich? Der Beton hat zwar auch schwere Masse, besitzt jedoch gleichzeitig nicht die riesige Wärmespeicherkapazität des Lehms!





## Wie baue ich ein Haus nach den Vorgaben der Kreislaufwirtschaft und verhindere dabei mindestens 20 Tonnen CO<sup>2</sup>-Emissionen?

**KRYOTON® ist ein kalibrierter Lehmbaustein aus innovativem Material, der von den Experten der Ton Gruppe® in 15 Jahren Forschung und Praxisarbeit aus antiken, natürlichen Baustoffen entwickelt wurde: Lehm und Naturfasern (Stroh, Reisspreu, Hanf und Holzfasern). Er ist gleichzeitig der Baustoff der Zukunft und steht für Nachhaltigkeit par Excellence: hohe Energieleistung, positive Energiebilanz, gesundes Wohnen, einfache Entsorgung bzw. Rückbaubarkeit und ewige Wiederverwendung.**

Die Herstellung von KRYOTON® steht im Zeichen der sparsamen Energienutzung: der Baustoff Lehm wird an Luft und Sonne getrocknet. Bei einem Gebäude mit einer Wohnfläche von 100 m<sup>2</sup> aus KRYOTON® Lehmsteinen, anstatt aus gebrannten Ziegeln, werden ganze 20 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart; dies entspricht ca. 180.000 zurückgelegten km eines Mittelklasse-Dieselfahrzeugs. Betrachtet man den gesamten Lebenszyklus, so ist die Ökobilanz (LCA: life cycle as-

essment) vom Abbau, über die Produktion, die Anwendung und die Entsorgung so positiv wie bei keinem anderen Baustoff möglich.

Lehm lässt sich unendlich oft wiederverwenden, ist also ewig reversibel und wird nie zu einem Abfallprodukt. In der deutschen Sprache ist Lehm auch als Ton oder "Heilerde" bekannt, da er nicht nur zum Bauen gebraucht wird, sondern auch als Nahrungsergänzungsmittel, besonders bei Eisen-, Magnesium- und Kaliummangel. Lehm wird auch extern zum Heilen von Entzündungen für Wickel aller Art verwendet.

**KRYOTON®-Wände verfügen über eine "aktive Masse" und regeln nicht nur die Innentemperatur, sondern auch die Raumfeuchte zu jeder Jahreszeit auf natürliche Art und Weise. Im Unterschied zu allen anderen Baustoffen, die diese Regelfunktion nur sehr beschränkt ausüben, gewährleistet Lehm einen hervorragenden Wohnkomfort, ein gesundes Innenraumklima und eine reale Energieeinsparung.**

## Hier die 14 Vorteile eines mit KRYOTON® errichteten Gebäudes:

### 1. DER BAUSTOFF IST GESUND

Dank seiner antistatischen Eigenschaften verhindert KRYOTON® das Aufwirbeln von Staub, minimiert die Staubentwicklung und beugt so den gesundheitlichen Schäden vor. Der alkalische pH-Wert und die Fähigkeit, hohe Mengen an Feuchtigkeit aufzunehmen, verhindern die Schimmelbildung auf natürliche Weise; Atemwegserkrankungen wie Asthma und Allergien wird somit vorgebeugt. Lehm stößt Staubmilben ab und heilt sogar das Asthma!



### 2. ER REGELT DIE TEMPERATUR

Dank seiner hohen Masse (Raumdichte 1450 kg/m<sup>3</sup>), verhindert KRYOTON® als thermischer Puffer plötzliche Temperaturanstiege. Die im Innenraum durch Fenster, Haushaltsgeräte und Menschen erzeugte Wärme wird in großen Mengen absorbiert und später bei Bedarf wieder abgegeben.

Diese passive Klimatisierung bringt eine erhebliche Energieeinsparung in jedem Jahresklima.

### 3. HITZESCHUTZ

Will man seine Wohnung im Sommer ohne Klimaanlage auf möglichst behaglichen Temperatu-

ren halten, gibt es nur einen Weg: die Kälte der Nacht auszunutzen. Die Idee: Die Hitze des Tages soll von wärmespeichernden Materialien „aufgefangen“ werden. Dadurch wird die Temperaturwelle, die von der äußeren zur inneren Oberfläche läuft, verzögert und abgeschwächt. Nachts wird die gespeicherte Wärme wieder an die dann kühlere Außenluft abgegeben. Temperaturamplitudendämpfung, Phasenverschiebung und höher Wärmedurchgangskoeffizienten sind als vergleichbare Qualitätsmerkmale für die Beurteilung des Hitzeschutzes eines Bauteils unentbehrlich. KRYOTON® das ideale Baumaterial dafür.

Die periodische innere Speicherkapazität einer KRYOTON® Doppelwand mit einer Hanfisolierung (CANATON) von 15 cm erreicht Werte über 50 kJ/ m<sup>2</sup> K.

### 4. SCHALLSCHUTZ

Dank seiner Masse und Elastizität (kein Widerschall) erreicht KRYOTON® hervorragende Schallschutzwerte. Eine Wand aus einer doppelten Reihe KRYOTON® 120 mm und dazwischen eine 12 cm Hanfisolierung Canaton® erreicht Schalldämmwerte über 65 dB.



Kindergarten San Prospero - Imola (Bologna)



Weiss - Bruneck (Bozen)

## 5. SCHUTZ GEGEN ELEKTROSMOG

Eine Wand aus **KRYOTON®120** reduziert die hochfrequente elektromagnetische Strahlung um 98% \*\*. Dieser Wert überschreitet bei weitem jenen aller anderen Baustoffe.

## 6. ELIMINIERT GERÜCHE

Geruchsmoleküle werden durch den Wasserdampf transportiert. **KRYOTON®** absorbiert den Wasserdampf und neutralisiert dabei die Gerüche. Deshalb ist er für Küchen, Badezimmer und Räume wo geraucht wird besonders angesagt, aber für alle anderen Räume ebenso empfehlenswert.

## 7. KEIN KONDENSAT, KEIN SCHIMMEL

Gerade durch seine Fähigkeit, erhebliche Wasserdampfmengen aufzunehmen und abzugeben, verhindert **KRYOTON®** die Kondensbildung an den Innenwänden. Dieser "atmende" Baustoff erleichtert die Abgabe der überschüssigen Feuchten nach außen.

## 8. NUR NATÜRLICHE ROHSTOFFE

Ton ist in der Natur in großen Mengen verfügbar. Zur Herstellung der **KRYOTON®** Lehmsteine wird Lehm mit natürlichen Fasern (Reishülsen, Hanf, Leinen, Stroh) vermischt, um die mechanische Festigkeit und die Frostbeständigkeit zu verbessern.

## 9. FEUCHTEREGELUNG

**KRYOTON®** sorgt für eine konstante Raumlufffeuchte von etwa 50%, die ideale Bedingung für den Wohnkomfort. Er speichert große Mengen Wasserdampf (1m³ bis zu 100 Liter Wasserdampf). Wird die Luft zu trocken, so gibt er Feuchte an die Umgebung ab. Die Feuchtespeicherkapazität entspricht etwa 50 Mal der eines gebrannten Ziegels. Dies ist besonders in einem Holzhaus unentbehrlich, wo an sonst die Luft der Räume beim Heizen im Winter unangenehm trocken wird!

## 10. IDEALER BAUSTOFF FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Der Primärenergieverbrauch zur Herstellung von **KRYOTON®** ist extrem niedrig. Verbessert die Energieeffizienz der Gebäude erheblich und besteht aus Rohstoffen, die nie im Abfall landen, da sie ewig reversibel und wiederverwendbar sind!

## 11. LEIDENSCHAFT UND FORSCHUNG

**KRYOTON®** ist das Ergebnis jahrelanger Forschung und praktischer Anwendungen mit dem Ziel, einen optimalen Baustoff zu entwickeln. Einen gesunden, wahrhaft nachhaltigen Baustoff, dessen Leistungen unvergleichlich höher sind als die aller anderen handelsüblichen Baustoffe.

## 12. TRADITION UND INNOVATION

Seit mehr als 8.000 Jahren verwendet der Mensch weltweit Lehm als universellen Baustoff. **KRYOTON®** ist die moderne Version dieses Materials mit seinen einzigartigen Eigenschaften, angepasst an die Anforderungen des Bauwesens im neuen Jahrtausend.

## 13. SELBSTBAU

**KRYOTON®** ist der ideale Baustein für den Selbstbau. Durch die perfekte Kalibrierung wird er horizontal nur mit einem speziellen Lehm verklebt und vertikal durch das Nut- und Federsystem ineinander verankert. Das ermöglicht eine extrem schnelle Verlegung.

## 14. BLUE ECONOMY

Ziel bei der Entwicklung von **KRYOTON®** war es, ein erschwingliches Baumaterial anzubieten, das sich beinahe jeder leisten kann. Das ist das genannte Ziel der Blue Economy: ein für alle zugänglicher Baustoff der Green Economy. Es braucht weder spezielle Werkzeuge, noch eine persönliche Schutzausrüstung zum Schutz der Augen und der Atemwege.

**\*\*Gemessen bei einer Frequenz von 2 GHz.**

**Quelle: Universität der Bundeswehr, München.**





Wände KRYOTON120 - Villa im San Donà di Piave (Venedig)



Verputzte Wände KRYOTON120 - Villa im San Donà di Piave (Venedig)

# DER AKTIVE WANDAUFBAU

## Das Wandaufbaukonzept mit KRYOTON® Lehmsteinen und Canaton® Isolierung

### WANDAUFBAU DER "AKTIVEN WAND"

Die "Aktive GEOSANA Wand" ist eine nichttragende Doppelwand aus KRYOTON® Lehmsteinen mit einer leichten Isolierung aus Hanffasern Canaton® D40. Alle Lösungen eignen sich besonders für Fast-Null-Energie-Gebäude (nZEB - Nearly Zero Energy Building). Bei Schalldämmwerten über 65dB ist auch für die Einhaltung der strengsten passiven Schallschutzvorgaben gesorgt.

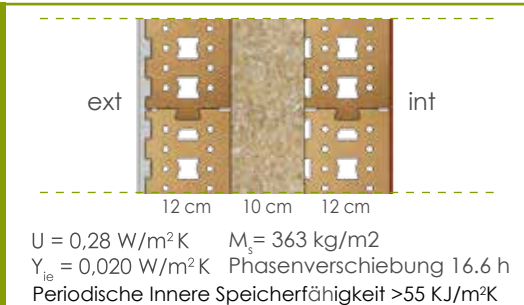
Eine KRYOTON®-Außenwand, in Verbindung mit der Hanfisolierung Canaton®, ein ebenso seit Jahrtausenden bewährter, natürlicher und ökologischer Baustoff wie Lehm, gewährleistet Top Energieleistungen in allen Jahreszeiten und Klimazonen, in einer verantwortlichen Baubiologie.

#### GEOSANA Massives Haus

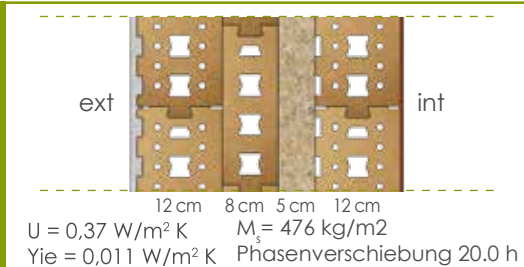
Alpen



Voralpen

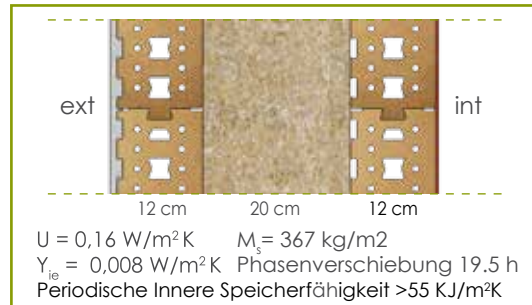


Mediterran

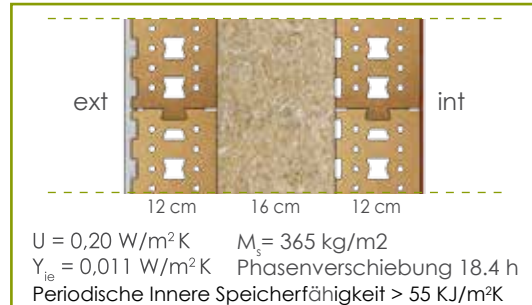


#### GEOSANA Lösung für Niedrigenergiehaus

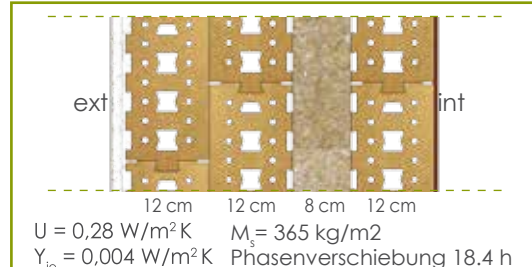
Alpen



Voralpen



Mediterran

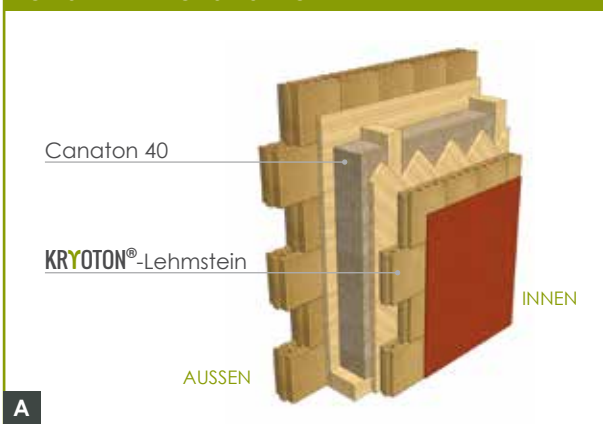




# ANWENDUNGSBEREICHE

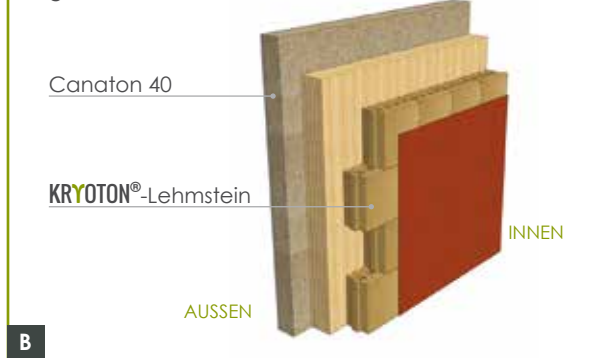
Durch die spezielle Lehm-Naturfasermischung erreicht KRYOTON® eine Druckfestigkeit von 5,3 N/mm². Folglich ist er in vielen Ländern der Erde auch als tragende Struktur einsetzbar. In erdbebengefährdeten Gebieten ist KRYOTON® durch seine Eigenschaften hervorragend für Ausfachungen in Holzständer-, Stahl- oder Betonkonstruktionen geeignet. Aber speziell als Innenverkleidung eines Holzhauses, sowie aller Leichtbauten aus Hanf-Kalkstein, Gasbeton, gebrannten Leichtlochziegeln. In Holzhäusern, in Blockbauweise oder aus Mehrschichtvollholz (X-Lam, Cross-Lam), ist KRYOTON® als aktive Masse sogar unentbehrlich!

## HOLZSTÄNDERKONSTRUKTIONEN

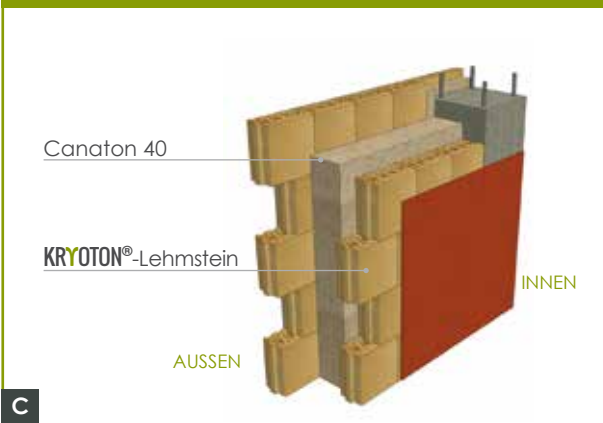


## MASSIVHOLZ-WANDKONSTRUKTIONEN

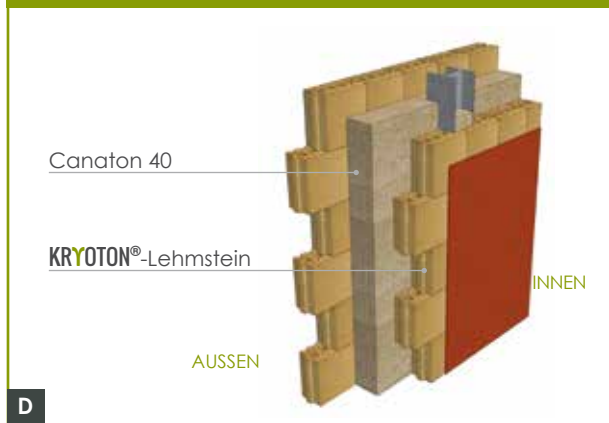
Für alle tragenden Wände vom Typ X-Lam, Blockbau, Soligno, Nur-Holz, Thoma, usw.



## STAHLBETON-RAHMENKONSTRUKTION

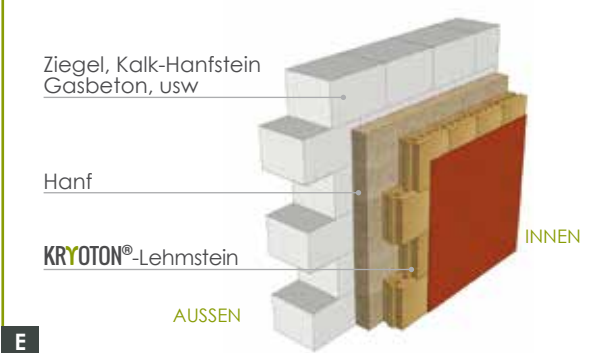


## STAHLRAHMENKONSTRUKTIONEN



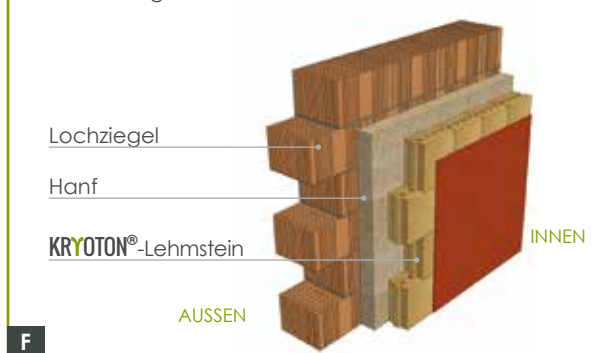
## STAHLBETON-WANDKONSTRUKTIONEN

Für alle tragenden Wände aus Stahlbeton, Gasbeton und Hanfkalk



## ZIEGELWANDKONSTRUKTIONEN

Für alle tragenden Wände aus Vollziegeln sowie Leichtlochziegeln



# DER VERLEGUNG von kalibrierten KRYOTON® Lehmsteinen



**Einfach, schnell und ohne Abfall, ohne Entsorgung, für ein monolithisches Mauerwerk.**

Mit dem kalibrierten Lehmbaustein KRYOTON® gestaltet sich die Errichtung eines monolithischen Mauerwerks ohne Fugen extrem einfach und schnell. Die planparallelen Berührungsflächen werden mit einem speziellen Kleber aus Ton verbunden: dabei werden die Lehmsteine nur an der Unterseite und an der Kopfseite in den Tonkleber getaucht, dann präzise und schnell im Nut-Federsystem verbunden. Im Vergleich zum Aufbau mit Mauermörtel ist unser System ein monolithisches Mauerwerk, garantiert eine viel schnellere Verlegung und produziert keinen Abfall. Der spezielle Ton-„Kleber“ besteht aus denselben Rohstoffen des KRYOTON®-Lehmsteins und geht daher mit diesen eine perfekte Verbindung ein; nach dem Trocknen ist die hervorragende Festigkeit des Mauerwerks gewährleistet. Die speziellen vertikalen Schwalbenschwanzverbindungen sind formschlüssig, sorgen für die genaue Positionierung und Ausrichtung der Lehmsteine und festigen das Mauerwerk.

**Mit KRYOTON® gibt es keinen Abfall: Vom Zuschneiden beim Verlegen bis zur Realisierung aller Schlitz- und Aussparungen gibt es keine Verschwendung: KRYOTON® ist und bleibt eine Ressource! Folglich ewig wiederverwertbar.**

Der „Abfall“ wird einfach mit Wasser und Sand vermischt und so als Putz eingesetzt, bzw. als Mörtel zur Schließung der Bauschlitz- und zum Glätten der KRYOTON® Wand, oder kann auch als normaler Mauermörtel verwendet.

Wird der bereits abgerichtete Mörtel oder Lehmputz nicht im Laufe eines Tages verarbeitet, so sind die Reste problemlos für Tage, Monate oder sogar Jahre später wiederverwendbar, indem sie einfach mit sauberem Wasser wieder aufbereitet werden.

**Nur mit einem Rohstoff wie Lehm ist all dies möglich: Mit dem ungebrannten KRYOTON®-Lehmstein.**

## ERDBEBENSICHERES bauen

### LEHM UND DIE ERDBEBENSICHERHEIT

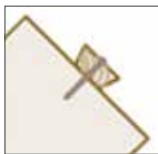
Die Verwendung von KRYOTON® zur Realisierung von Ausfachungen, z.B. in einem Holzständerbauwerk ist eine ideale und nachhaltige Lösung, auch im Bereich des erdbebensicheren Bauens. Viele Studien haben bei Erdbeben die Wichtigkeit des Zusammenwirkens der tragenden Struktur mit der Ausfachung bewiesen; hier kommt Lehm mit seiner Elastizität ganz besonders zum Tragen. Dank der formschlüssigen Paarung und der daraus resultierenden Streckbarkeit von KRYOTON® verhält sich eine Lehmausfachung besser als eine entsprechende Ausfachung mit gebrannten Ziegeln.

Die Druckfestigkeit von KRYOTON® beträgt 5,3 MPa = 53 kg/cm², die Biegebelastbarkeit 4,0 MPa = 40 kg/cm² : Solch gute Werte erreichen nur hochwertig gebrannte Ziegel.

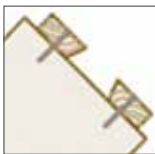
Für einen bündigen Abschluss der Oberfläche sorgt eine Bewehrung mit einem Glas-, Hanf- oder Jutenetz, das an den tragenden Strukturen wie Balken, Pfeilern und Säulen befestigt wird. Für weiterführende und detaillierte Informationen wenden Sie sich bitte an die **Ton Gruppe®**.

# ERFORDERLICHE BAUSTOFFE

## zur Realisierung der Außenhülle eines gesunden Gebäudes.



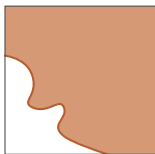
Schwalbenschwanzleiste aus Holz: Feder



**KRYOTON®**  
Schwalbenschwanzleiste aus Holz: Nut



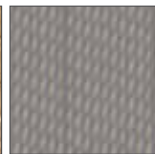
**KRYOTON®**



Tonkleber



Hanf



Glasfaser- Hanf oder Jutenetz



Lehm-Edelputz für Innenbereiche



Kalkputz für Aussenbereiche

### SCHRITT 1



Eine präzise horizontale Auflage vorbereiten.

### SCHRITT 2



Die untere Seite und die Kopfseite des Lehmsteins in den Tonkleber tauchen.

### SCHRITT 3



Die Lehmsteine am kopfseitigen Schwalbenschwanzprofil vertikal ineinanderfügen.

### SCHRITT 4



Beim Aufbauen der Wand muss die horizontale und vertikale Ausrichtung ständig überprüft werden.

### SCHRITT 5



Eventuelle Mängel an der glatten Seite mit Lehmmörtel ausgleichen, dazu die Lehmsteinreste in sauberem Wasser aufweichen und den Mörtel mit 50-60% Sand (Körnung 0-3 mm) vermischen.

### SCHRITT 6





# GEOSANA®-Putze

## Design mit Lehm

Ein gesundes Raumklima mit dem Reiz von Lehm.

Lehm ist ein Geschenk der Natur und ein weltweit seit Jahrtausenden verwendeter Baustoff. Wir brauchen keine Chemie um farbige Wände zu gestalten. Mit Lehm gibt uns die Natur alles.



*"Die Natur schenkt uns alle Farben, sie sind nur zu finden!"*

Lehm ersetzt auch problemlos Baustoffe, die unter erheblichem Energieaufwand hergestellt werden. Er besteht im Wesentlichen aus Tonmolekülen und erreicht erst in Verbindung mit Wasser seine Plastizität und Gestaltbarkeit. Zudem ist er ewig wiederverwendbar.

Der **RUSTIKALE GEOSANA® UNTERPUTZ** besteht nur aus Ton, Flusssand und Naturfasern wie Stroh, Leinen, Hanf, oder Reisspreu.

Wände und Decken werden von Hand oder mit einer Putzmaschine in Schichten von je 2 cm verputzt. Geeigneter Untergrund für die direkte Putzaufbringung sind: Lehmoberflächen, unbehandelte Oberflächen

aus absorbierenden Stoffen wie Ziegel, Beton, Naturstein, Schilfrohmatten, Gasbeton, usw.

Fugen zwischen Flächen aus verschiedenen Baustoffen werden mit einem Glasfaser- oder Jutefasernetz bewehrt (Masche 10 x10 mm).

Dieser natürliche Temperatur- und Feuchteregler verhindert durch seine Alkalinität die Schimmelbildung.

### VORTEILE:

- Natürliche Temperatur- und Feuchteregelung;
- Geringerer Heiz- bzw. Kühlenergieverbrauch;
- Keine Schimmelbildung;
- Atmungsaktiver und entfeuchtender Rohputz;
- Reduziert das Beschlagen von Fenstern und Glastüren;
- Neutralisierung lästiger Gerüche;
- Ideale Lösung auch für Bad und Küche;
- Hält den Staub zurück und hemmt die Staubmilbenbildung;
- Reduziert den Elektrosmog;
- Ökologisch und zu 100% wiederverwertbar;
- Mehrtägig wiederverwendbarer Mörtel ohne Ausschuss;
- Gebrauchsfertig auftragbar, auch mit Putzmaschine;
- Ideal für Sanierungen, Neubauten und Selbstbau;
- Dank der hervorragenden Wärmespeicherkapazität ist er ideal auch für elektrische oder hydronische Wandheizelemente wie zum Beispiel "Kartonsan Energia" und "Kartonsan Dual";



*Ziegel Rot und Oliv – Noto (Syracuse)*

**GEOSANA® Lehmputze** bestehen nur aus reinem Sand (Körnung 3-4 mm) und Lehm. Der **GEOSANA® Unterputz** wird 2 bis 3 cm dick pro Schicht aufgetragen. Leichte Risse bei der Trocknung sind kein negativer Nebeneffekt. Nach dem kompletten Trocknen des Unterputzes kann der farbige Putz aufgetragen werden. Die Farben des **GEOSANA® Edelputzes** bestehen aus verschiedenfarbigem Sand und Ton und werden ohne Einsatz von Pigmenten oder Farbstoffen hergestellt.

Wände und Decken werden einschichtig in einer Stärke von 2-3 mm verputzt, dann geglättet oder mit dem Reibebrett verrieben. Zum Vermeiden von Rissen bzw. Haarrissen zwischen den Lehmsteinen oder an der Schnittstelle verschiedener Baustoffe ist eine Bewehrung mit einem Maschennetz (6x6 mm), jeglichen Materials notwendig.

18 verschiedene Farbtöne stehen heute auf dem **GEOSANA® Programm**, wobei durch Vermischen verschiedenfarbiger Putze viele weitere Farbnuancen möglich sind. Dank ihrer besonderen Flexibilität eignen sich **GEOSANA® Lehmputze** auch für alle anderen Oberflächen, wobei aber bei Gipskartonplatten vorher eine besondere GEOSANA® Grundierung aufgetragen werden muss.

Der **GEOSANA® Edelputz** unterscheidet sich von einem normalen Anstrich durch seine natürlichen Farbnuancen, die das Ergebnis der jeweiligen Putztechnik sind. **GEOSANA® Lehmputze sind auch für Kunst geeignet.**



# GEOSANA® Lehm-Edelputz auf KRYOTON®

**GEOSANA®** Fertigeldeputz aus Lehm, in 20 Naturfarben verfügbar, wird direkt auf die glatte Seite der **KRYOTON®**-Lehmsteine aufgetragen.

Zur Bewehrung verwendet man ein Natur- oder Glasfasernetz, Maschenweite 7+7 mm oder alternativ dazu kann auch ein atmungsaktiver Naturkalkputz **GEOSANA®** aufgebracht werden.

## SCHRITT 1



Die Oberfläche anfeuchten und mit dem beim Mauern angefallenen **KRYOTON** "Abfall" hergestellten Lehmmörtel, oder mit **GEOSANA** Fertigunterputz, die Fugen auffüllen...

## SCHRITT 2



...und auch an den **KRYOTON** Steinen deckend (wenn man eine total glatte Oberschicht erreichen will) oder nicht deckend (wenn die Wand etwas lebendiger aussehen soll), planreiben, so dass eine raue Oberfläche entsteht.

## SCHRITT 3



Im noch nassen Lehm das Netz auf die gesamte Oberfläche aufsetzen und an den Stößen überlappen. Gut trocknen lassen!

## SCHRITT 4



Wenn die Oberfläche gut trocken ist, den **GEOSANA** Edelputz 2-3 mm dick gleichmäßig auftragen und bearbeiten, d.h. mit der Kelle glatt verstreichen bzw. verreiben.

## SCHRITT 5



Nach einer kurzen „Verschnaufpause“ (10-15 Minuten) kann man den Putz definitiv mit der Kelle, einem Metall- oder Kunststoff-Reibebrett bearbeiten, je nachdem, ob man eine glatte oder eine aufgeraute Oberfläche erreichen will.

## SCHRITT 6



Nachdem der Putz völlig trocken ist, die Sandkörner mit einer weichen Bürste oder mit einem Besen von der Oberfläche entfernen oder abkehren. Schließlich einen Schwamm mit sauberem Wasser anfeuchten und ihn leicht über die Oberfläche ziehen, damit die natürlichen Abtönungen des Putzes und die Farbnuancen zur Geltung kommen.



# GEOSANA® EDELPUTZ aus Lehm für Innenbereiche



**IP11** Pastell Gelb



**IP13** Alt Rosa



**IP14** Elfenbein



**IP15** Aquamarin



**IP16** Gold Gelb



**IP17** Oliv



**IP18** Weiss



**IP19** Ziegel Rot



**IP20** Raphael Weiss



**IP22** Cipria



**IP23** Afrika



**IP24** Creme



**IP25** Afrika Rot



**IP25** Afrika Rot  
mit Stroh



**UR103** Rustikaler Unterputz



**IP15** Ocker Fine



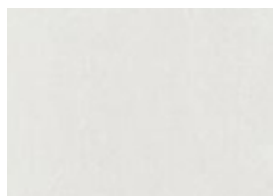
**IP28** Anthrazit



**IP26** Dunkelgrau



**IP27** Pastellgrau



**IP10** Taubengrau



# KALKPUTZ für Außenanwendungen

**Erforderliche Materialien: GEOSANA® Unterputz aus reinem Kalk-Sandgemisch; Edel-Feinputz aus reinem Kalk GEOSANA®**

Der **GEOSANA®** Kalkputz NHL wird an der Außenwand als Grundputz auf der mit Schwalbenschwanzprofilen versehenen Seite der **KRYOTON®** Lehmsteine aufgebracht.

## SCHRITT 1



Die Oberfläche mit sauberem Wasser leicht und gleichmäßig anfeuchten. 15-20 Minuten trocknen lassen.

## SCHRITT 2



Beim ersten Spritzbewurf-Durchgang, die Nuten zwischen den Rippen gut auffüllen. Nachdem der Vorwurf völlig trocken ist, die erste Schicht Grundputz auftragen.

## SCHRITT 3



Solange die Putzschicht noch frisch ist, das Glasfasergewebe auf der ganzen Oberfläche einarbeiten.

## SCHRITT 4



Die zweite Putzschicht auftragen und das Glasfasergewebe mit einem glatten und sauberen Reibebrett im Putz versenken.

## SCHRITT 5



Nachdem der mit Glasfasernetz bewehrte Grundputz völlig trocken ist, den farbigen oder farblosen Feinputz (2-3 mm dick) auftragen.

## SCHRITT 6



Sobald der Feinputz etwas antrocknet (nach 10-15 Minuten), die Oberfläche mit einem Reibebrett mit kreisförmigen Bewegungen glätten oder mit Kelle glattziehen.

# DER GEOSANA®- OFEN

Der Ofen aus feuerfestem Mauerwerk und Lehm ist ein effizientes Heizsystem, dessen Ursprung Jahrtausende zurückliegt. Er verbreitet eine gleichmäßige, komfortable Wärme, die auch lange nachdem das Feuer gelöscht ist, gespeichert bleibt. Im Industriezeitalter wurde er jedoch schrittweise durch andere, scheinbar "modernere" Heizsysteme ersetzt.

Dank des gewachsenen Umweltbewusstseins und auf der Suche nach dem richtigen Gleichgewicht zwischen Mensch und Umwelt, werden Heizsysteme mit Lehmöfen wieder ins rechte Licht gerückt.

## DIE VORTEILE

Lehmöfen haben einen sehr niedrigen Holzverbrauch. Dank der erheblichen thermischen Trägheit genügt in der kalten Jahreszeit eine Ladung (max. 15 kg Holz) täglich, um eine komfortable Raumtemperatur zu gewährleisten; sobald die Temperaturen hingegen über Null Grad Celsius ansteigen, reicht eine Ladung alle 48 Stunden.

Zum niedrigen Holzverbrauch kommt noch die gesunde Wärme und das Feuchte-Gleichgewicht. Diese Bedingungen sind tatsächlich erlebbar und leicht nachvollziehbar: das erklärt auch das Gefühl der Behaglichkeit, wenn man in der Nähe eines Lehmofens steht.

## DIE FUNKTIONSWEISE

Die Heizungswärme eines Lehmofens wird, wie bei einer Wandheizung, im **KRYOTON®**-Lehmstein und im Lehmputz gespeichert und langsam und allmählich an die Umgebung abgestrahlt.

Die speziellen Eigenschaften des Tons verhindern, dass die Außenwände des Ofens übermäßig heiß werden; somit ist das Risiko von Verbrennungen bei Kontakt ausgeschlossen. Nach dem Erlöschen des Feuers erfolgt die Abkühlung langsam und schrittweise, wodurch die behagliche Wärme lange Zeit im Raum verbleibt. Die natürlichste Wärme, die Strahlungswärme sichert ein angenehmes Wärmegefühl, da die Lufttemperatur geringer ist als bei Konvektionswärme. Dagegen nimmt die Temperatur der umliegenden Wände zu und zusammen mit der idealen Raumfeuchtigkeit wird ein hohes Komfort-Niveau erreicht.

Die Strahlungswärme wird nicht durch die Luft transportiert, sondern erreicht den Körper als Infrarotstrahlung, genauso wie die Sonnenstrahlung.

So wird die Aufwirbelung von Luftmassen und somit die vom Staub vermieden: Daher ist die Strahlungswärme, gesünder, was sich besonders bei Allergikern positiv auswirkt.

Auch die Optik dieses Ofens ist eine Besonderheit: **GEOSANA®-Öfen** gliedern sich harmonisch in den Raum ein; da sie vor Ort aufgebaut werden, sind beliebige Formen und Oberflächenbearbeitungen, einschließlich des **GEOSANA®-Edelputzes**, möglich.



# DER AKTIVE KELLER

**Der ideale Keller für Weine, Wurstwaren, Obst und Käse.**

Der Aktive Keller sorgt rund um die Uhr für das ideale Mikroklima zur Lagerung und korrekten Reifung von Nahrungsmitteln, sowie zur Reifung von Weinen.

Untergeschoße aus Beton sind allein nicht in der Lage, über den gesamten Jahresablauf für konstante Temperaturen und Feuchtigkeit zu sorgen und eignen sich daher nicht als Keller. Mit **KRYOTON®** hingegen besteht die Möglichkeit, jedes Untergeschoß in einen Aktiven Keller zu verwandeln!

Mit einer Innenverkleidung der Wände aus **KRYOTON®120** wird die Temperatur und die Raumfeuchte ständig auf natürliche Weise unter Kontrolle gehalten; dafür sorgt die "aktive Masse" dieses jahrtausendealten, aber innovativen Lehmsteins.

Lassen die beschränkten Abmessungen des

Kellers keine Innenwandverkleidung mit **KRYOTON®** Lehmsteinen zu, so ist die Alternative eine gute Verkleidung aller mit dem Erdreich in Verbindung stehenden Wände, mit mindestens 2 cm **Unterputz GEOSANA®**.

Der Fußboden eines idealen Kellers besteht aus Lehm und wird mit Molinà Pflastersteinen oder mit Molinà Fußbodenplatten aus gebrannten Ton auf einem Sandbett trocken verlegt, so dass die Feuchte des Erdreichs korrekt abgeleitet wird. Um die zur Verfeinerung von Schinken und Wurstwaren notwendige Feuchte von 80%-85% zu erreichen, wird der Molinà Cotto Boden ab und zu genässt. Der Lehm nimmt die Feuchte auf und reguliert somit das Klima im Keller.



Keller Foradori - Mezzolombardo (Trent)



Keller Hotel Strobilhof - Eppan (Bozen)





## **Liebe Lehmfreunde, liebe Freunde des gesunden Wohnens!**

In dieser Broschüre stellen wir Ihnen den neuen **KRYOTON®**-Lehmstein vor.

Als er 2012 zum ersten Mal gefertigt wurde, handelte es sich um eine Neuigkeit, und wie bei allen Neuigkeiten wurde man neugierig, kamen aber auch Zweifel auf. Nach Jahren in positiven Einsatz, sind alle Zweifel aus dem Weg geräumt und haben einer umfassenden Sicherheit Platz gemacht! Nachdem viele Gebäude mit diesem Bausystem errichtet wurden, erreichen uns von den Bewohnern dieser Häuser nur enthusiastische Rückmeldungen. Derselbe Enthusiasmus der Menschen, die das Glück haben, in Lehmhäusern zu leben, die vor 100, 200 oder mehr Jahren erbaut wurden sind: Sie sind einfach glücklich. So wie wir alle glücklich sein könnten, wenn wir gemeinsam den Lehm zu einem weit verbreiteten Baustoff machen würden, so wie es heute Ziegel, Beton und Holz sind.

Mit **KRYOTON®** haben wir heute die Chance, im Interesse aller zu arbeiten, für eine wahre Ökologie, eine wahre Energieeinsparung und ein authentisches Umweltbewusstsein. Oder wenigstens... um jedem den Wunsch nach einem gesunden und behaglichen Heim zu erfüllen. Es geht hier nicht nur um eine Idee, sondern um einen wahren Lebensstil. Gerade diesen Lebensstil möchten wir mit all jenen Hand in Hand teilen, die zurück zu einer gesunden Normalität wollen, einer Normalität die heute immer seltener wird. **Danke!**

**Ulrich Pinter**  
Gründer der Ton Gruppe®



## DAS GEOSANA + HAUS

+ GESUNDHEIT + ENERGIE - VERBRAUCH

KRYOTON®, ist der Grundbaustein unseres neuen Baukonzepts und kommt beim Bau vom **GEOSANA+ HAUS** der Ton Gruppe® zum Einsatz. **GEOSANA+ HAUS** ist das für ein gesundes Wohnen entwickelte Naturhaus, welches schon heute den zukünftigen europäischen Normen **nZEB entspricht, da im Jahresschnitt dessen Energieproduktion den Energieverbrauch überschreitet.**



DACH



DECKE



WÄNDE



KELLER



**Ton Gruppe®**

Reichstrasse 15

**39044 Laag - Neumarkt BZ**

T +39 0471 888000

F +39 0471 888140

info@ton-gruppe.it

[www.ton-gruppe.it](http://www.ton-gruppe.it)