



TERRA-4000-Lehm

Baustoff der Zukunft - Betonersatz
Ökologisch – Ressourcen-, Energie- und CO₂-schonend

Seit etwa 9000 Jahren nutzen die Menschen Lehm als Baustoff. Als Baustoff wurde Lehm in allen alten Kulturen nicht nur für Wohnbauten, sondern auch für Befestigungsanlagen und Kulturbauten verwendet. Erste Zeugnisse wurden im russischen Turkestan entdeckt. Es handelt sich um rechteckige Lehmsteinhäuser aus der Periode von 8000 - 6000 v.u.Z. Einige Beispiele alter Bauwerke aus Lehm sind die Chinesische Mauer, die Sonnenpyramide in Teotihuacan/Mexiko, die Zitadelle in Bam/Iran, die Städte Djenné/Mali, Sanaa/Jemen und Schibam/Jemen sowie ein Wohnhaus in Weilburg. Es ist mit 5 Stockwerken größtes Stampflehmhaus in Deutschland.



Leitfaden bei der Entwicklung von **TERRA-4000**

Basierend auf der jahrtausend-langen Nutzung tonhaltiger Böden im Bauwesen, auch im Infrastrukturbau, wird die Idee des tonhaltigen Lehms weltweit genutzt.

Das Hauptproblem bei der Verwendung von bindigem Bodenmaterial ist das durch Wasser verursachte Quellen und Schrumpfen des Bodenmaterials sowie der Übergang von einem stabilen Material zu einem flüssigen Brei.

Es gibt vielfältige Versuche, das lokal vorkommende Bodenmaterial so zu nutzen, dass kosten günstige Baustoffe zum Einsatz kommen.

In jahrzehntelanger Entwicklungsarbeit ist es **TERRASYSTEM®** gelungen, eine Lösung für dieses Problem zu schaffen und so einen Bodenstabilisator für Baustellen vor Ort sowie einen Zusatzstoff zur Herstellung eines umweltfreundlichen, CO₂-schonenden, kostengünstigen Baustoffs zu entwickeln.



TERRA-4000 ist ein flüssiges Katalysatorkonzentrat, das bei bestimmungsgemäßer Anwendung dazu beiträgt, aus örtlich bindigem Boden (Ton/Lehm) einen wertvollen und relativ kostengünstigen Baustoff herzustellen – auch für die Ziegelherstellung, ohne dass die Ziegel gebrannt werden müssen – wetterfest und wasserbeständig.

Lokal vorkommendes Bodenmaterial bietet eine kostengünstige Alternative, um durch Infrastruktur eine bessere Lebensqualität für die Bevölkerung zu schaffen.



Inwiefern ist mit **TERRA-4000** behandelte Erde eine bessere Alternative zu Beton?

Klimasünder Beton – ein Baustoff sucht seinen Nachfolger
Derzeit wird mehr mit Beton gebaut als je zuvor.

Der Rohstoff Sand wird bereits knapp. Vor allem aber Zement ist für fast jede zehnte Tonne CO₂ verantwortlich, die der Mensch ausstößt.

TERRA-4000-Lehm ist äußerst nachhaltig, da er eine hohe thermische Masse und einen ca. 40-fachen geringeren CO₂-Fußabdruck von Beton aufweist, der zu 20 % aus Zement besteht.

Darüber hinaus ist **TERRA-4000-Lehm** vollständig recycelbar und weist geringe Transportemissionen auf, da das Hauptmaterial bereits vor Ort ist.

Stampflehmbauwerke müssen Wände haben, die wesentlich dicker sind als ihre Gegenstücke aus Beton, sie sind jedoch feuerfest, termitensicher, atmungsaktiv und verfügen über isolierende Eigenschaften, da sie tagsüber Wärme aufnehmen und nachts abgeben können. Dies macht sie in Entwicklungsländern und in Ländern mit extremem Klima beliebt.

Beton verfügt über eine Reihe von Strukturanwendungen wie Drahtbürsten, Schnitzen und Formenabdrücke. Das ist für **TERRA-4000-Lehm** keine Option, **TERRA-4000-Lehm** braucht keine Verzierungen, da die natürliche Patina so schön und charaktervoll ist. Planer schätzen auch die Tatsache, dass es sich an den Kontext anpasst und die lokale Umgebung widerspiegelt.



Warum wird **TERRA-4000-Lehm** in Zeiten der Klimaschutzziele nicht vermehrt von Architekten oder Bauunternehmen übernommen?

Architekten forschen seit 50 Jahren an kohlenstoffarmem Bauen und haben sehr komplexe, lohnenswerte Lösungen wie das Passivhaus entwickelt.

Einfache Strukturen können mit komplexen und ausgefeilten Techniken errichtet werden, aber wir müssen uns von der Moderne verabschieden, die vorschreibt, dass Gebäude immer wie neu aussehen müssen.

TERRA-4000-Lehm Gebäude könnten Teil der hochdichten, kohlenstoffarmen Wohnlösung sein, sie haben jedoch ihre eigenen Eigenschaften, Variationen, Strukturen und Farben sowie eine andere Art von Reinheit.



BESCHREIBUNG VON **TERRA-4000**

TERRA-4000 ist ein chemischer Katalysator, der die Oberflächenspannung des Wassers reduziert um die Bodenpartikel herum, so dass der die Partikel umgebende Haftwasserfilm verteilt wird damit sich die Oberflächen der Partikel miteinander verbinden.

Dies führt zu einer Agglomeration von Feinpartikeln (hauptsächlich der kleineren Fraktion von 0,063 mm).

Der Prozess ist dauerhaft und nach dem Trocknen irreversibel.

TERRA-4000-Lehm weist im Vergleich zu unbehandeltem Material folgende Eigenschaften auf:

- Reduzierter Verdichtungswiderstand durch Porenwasserverlust.
- Reduziertes Aufsteigen von Kapillarwasser.
- Reduzierte Feuchtigkeitsdurchlässigkeit.



- Der optimale Feuchtigkeitsgehalt ist niedriger und die Dichte bei behandeltem Material höher. Aufgrund der agglomerierenden Wirkung von **TERRA-4000** erhöht sich die Materialmenge.
- Fortgesetzter Prozess der Verdichtung im Laufe der Zeit.
- Reduzierte Wasserempfindlichkeit (höhere Beständigkeit gegen Feuchtigkeit).
- Größere Erhöhung der Trockendichte durch Nachverdichtung.
- Geringeres Wassereindringen (bessere Wasserdichtigkeit).
- Reduzierte Plastizität, Quellung bzw. Schrumpfung.

Anwendung

Es gibt zwei Arten des Hausbaus mit **TERRA-4000-Lehm**:

TERRASYSTEM® - Ziegelbauweise

Das Material wird nach dem Mischen in Ziegelformen gegossen und anschließend mit einer hydraulischen Presse gepresst (Mindestdruck 10 To.). Es besteht auch die Möglichkeit, „verzahnte Ziegel“ herzustellen – diese Ziegel lassen sich leichter verarbeiten und sind zudem relativ erdbebensicher.



TERRASYSTEM® -Ziegel – Haus



Wand mit verzahnten Ziegel



TERRASYSTEM® - ZIEGEL

Gepresste und ungebrannte wasserbeständige Ziegel

Das **TERRASYSTEM®** ersetzt gebrannte Ziegel und Mörtel durch die Verwendung von **TERRA-4000-Lehm** gefertigten Ziegeln, die mit dem gleichen Bodenmaterial, verdünnt mit Wasser und flüssigem **TERRA-4000** -Katalysator, miteinander verbunden werden.

Das **TERRASYSTEM®** ist eine einzigartige Technologie, die es relativ einfach ermöglicht, lokal verfügbare Erde in einen akzeptablen Rohstoff für die Ziegelproduktion umzuwandeln.

Die Wasserempfindlichkeit solcher ungebrannten Ziegel wird unter Kontrolle gebracht und sogar bis zur völligen Undurchlässigkeit durch Zugabe fehlender Kornfraktionen – Ton oder Sand und der Zugabe von **TERRA-4000** erreicht.





Vorteile von **TERRASYSTEM®** - Ziegel

- wasserbeständig, keine Kapillarwirkung, bleibt bei Feuchtigkeit formstabil,
- hohe Bruchfestigkeit der Steine $> 12\text{N/mm}^2 = 12\text{MPA}$
- Energieeinsparung, keine Verbrennung, kein zeitaufwändiger und kostspieliger Transport, lokal verfügbarer lehmiger Lehm Boden ist der Hauptrohstoff
- Hervorragende thermische Eigenschaften, ausgezeichnete Wärmekapazität, fast doppelt so effizient wie gebrannte Lehmziegel,
- Umweltfreundlich, **TERRA-4000** ist ein Katalysator, sehr geringe Aufwandmenge, umweltzertifiziert, CO₂-neutral,
- einfache Verarbeitung - Verbundsteine, auch durch ungelernetes Personal möglich

Energie sparen:

- kein teures und aufwändiges Brennen, Ziegel werden hydraulisch oder mechanisch gepresst, keine hohen Energiekosten, kein Energieverbrauch durch lange Transporte.

Materialeinsparungen:

- Zum Einbinden von Ziegeln in eine Wand ist kein Mörtel oder Zement erforderlich
- Speziell geformte Profilsteine im Verbundsystem, fixiert durch Verdünnen mit dem gleichen Katalysatormaterial und Wasser zur Verklebung.





TERRASYSTEM® - Stampflehm

ein Jahrtausender alter Baustoff,
modifiziert durch **TERRA-4000** für das nächste Jahrtausend

Wird durch Anpassung der Sortierung aus natürlich vorkommendem Bodenmaterial hergestellt Kurve (Korngröße), die optimale Feuchtigkeit und die Zugabe eines wasserlöslichen Katalysators - **TERRA-4000** - ein moderner, preiswerter, ökologischer Baustoff, der auch von ungeschultem Personal problemlos verarbeitet werden kann - auch für die Herstellung geeignet ungebrannte Ziegel – hergestellt in einfachen Pressen in verschiedenen Formen.

TERRASYSTEM® Stampflehm schont nicht nur Ressourcen (Sand und Kies) - Da das Material vor Ort verarbeitet wird (geringere Transportkosten), wird kein Zement benötigt – diese Einsparungen verhindern CO₂-Emissionen.

Für erdbebengefährdete Zonen wird entsprechend den technischen Spezifikationen eine Stahlverstärkung angebracht, wodurch erdbebensichere Gebäude entstehen.

TERRASYSTEM® Stampflehmhäuser zeichnen sich durch ihre thermische Masse aus (Außenwände sind typischerweise 2 Fuß dick) besonders geeignet für Regionen mit extremen klimatischen Bedingungen.

Durch die Kombination moderner Baumethoden, Qualitätskontrolle und Schönheit entsteht das ultimative Mauerwerkssystem.

Vorteile der **TERRASYSTEM®** Stampflehmkonstruktion:

Natürliche Schönheit des Stampflehmmaterials

Verwendet lokale Materialien für Wände

Tragende Wände mit großer Tragfähigkeit

Hohe Schalldämmung – innen und außen

Gute Isolierung, senkt Heizkosten

Gutes Raumklima Frostsicher, wasserbeständig

Keine Wartung, feuerfest

Ausgelegt für Erdbeben

Schützt vor elektromagnetischen Feldern und Strahlung

Nagetiersicher, Insektenschutzmittel – Termiten, Zimmerameisen usw.

Frei von Fungiziden und Pestiziden

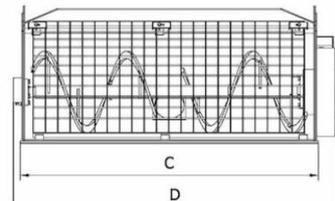
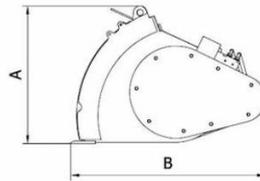
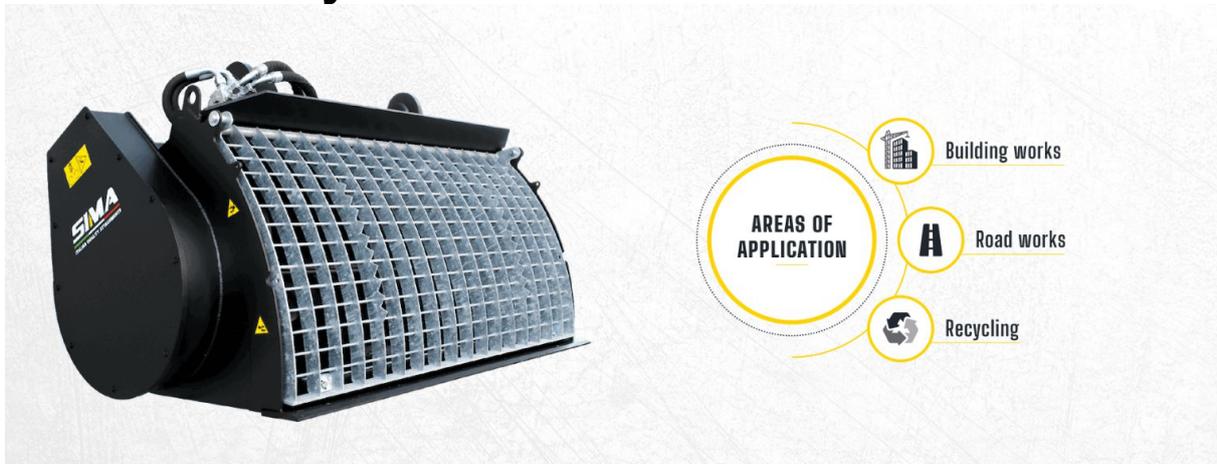
Nachhaltig für mehr als 1000 Jahre.

Grünes Bauen für die Gesundheit künftiger Generationen





Hydraulik Anbau-Mischlöffel



Gewichte können je nach Art des Anbaugeräts und der verwendeten Sonderausstattung variieren
Das spezifische Gewicht des Bodens beträgt je nach Klassifikation von ca. 1.900 kg /m³
bis 2.200 kg/m³ .

Auch erhältlich für...





TECHNISCHE DATEN

Die Hydraulik-Mischschaufel ist das ideale Gerät, um Böden zu mischen und überall dort zu transportieren, wo er gebraucht wird.

Die Mischung wird schnell und unter den besten Bedingungen hergestellt:

Es dauert 3 – 10 Minuten, um den Boden Komponenten perfekt zu mischen.

Das Sortiment umfasst Eimer mit einem Fassungsvermögen von 100 Litern bis 2000 Litern.

Die Mischer - schaufeln sind für alle Arten von Erdbewegungsmaschinen geeignet: Kompaktlader, Baggerlader, Radlader, Teleskophub, Bagger und Traktor mit Frontlader.

SERIENAUSSTATTUNG. In der Standardausführung ist jedes Modell mit einem Danfoss-Hydraulikmotor, verschleißfesten Stahlmischpropellern vom Typ Hardox 500, einem feuerverzinkten Gitter, einer Bosch Rexroth-Vorrichtung zum Öffnen des Abflusses, Hydraulikschläuchen, einem elektrischen Anschlusssatz zur Befestigung an der Maschine und einem Gummispiral-Ablaufschlauch ausgestattet

Um die Leistung der Mischer-schaufel zu verbessern und das Mischen praktikabler zu gestalten, gibt mehrere Optionen an, wie zum Beispiel das Gitter mit Hydraulik- oder Gasfederöffnung, Doppelboden aus verschleißfestem Stahl Hardox 500 Tuf, Druckregelventile und ein Multi-Befestigungssystem, um die Einsatzmöglichkeiten zu erhöhen.

Mischschaufel S30



Mit der S30 0,3 m³ Mischgut auf einmal anfertigen

Die S30 Mischschaufel ist nochmal 10cm breiter als die S25 und fasst damit bis zu 350l Mischgut. Durch den verstärkten Kettenantrieb ist dennoch ein kraftvolles Mischen und ein Umlauf von ca. 6 Minuten pro Mischvorgang möglich.

Trägerfahrzeuge sollten bereits über eine Tonne heben können, um die S30 effizient zu betreiben.

