Historie von TROLIT als anorganische Masse bei Dynamit Nobel AG und ihren Nachfolgefirmen in Troisdorf

1981/82 Nach Kontaktaufnahme mit dem französischem Chemiker Joseph Davidovits begann die Entwicklung von TROLIT im Bereich der Kunststoffentwicklung (BKE) der Dynamit Nobel AG. Leiter des Projekts wurde Herr Dr. Neuschäffer.

Für dieses neuartige synthetische anorganische Material hat sich der Begriff **„Geopolymere"** etabliert. Was versteht man darunter?

Der Begriff Geopolymere wurde in den 1970er Jahren von dem französischen Chemiker Joseph Davidovits geprägt. Geopolymere entstehen durch Reaktion aus einem reaktiven pulverförmigen Feststoff, der im Idealfall aus amorphem SiO_2 und Al_2O_3 besteht und einer alkalischen Aktivatorlösung. Im Verlauf der Geopolymerisation härtet das Stoffgemisch aus und bildet ein Alumosilikatnetzwerk, das sich ähnlich verarbeiten lässt wie herkömmlicher Zement. Dabei ist das Si-Al-Verhältnis entscheidend für deren Qualität.

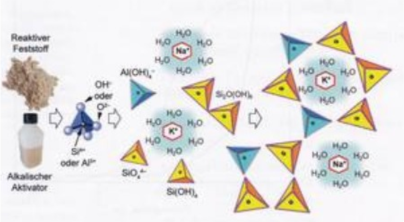
Rohstoffe

Für Geopolymere eignet sich vorzugsweise das amorphe Metakaolin ($Al_2Si_2O_7$) als pulverförmiger reaktiver Feststoff. Typische Aktivatoren sind alkalische Lösungen auf Basis von Kalium- und Natriumsilikatlösungen.

Das molare Verhältnis von SiO_2, K_2O oder SiO_2 und Na_2O entscheidet darüber, ob sich das Wasserglas für die Synthese des Geopolymeren eignet. Die Konsistenz des frischen Geopolymeres und dessen Endfestigkeit wird ebenfalls dadurch beeinflusst, ob Na^+ oder K^+ vorliegt.

Geopolymerisation

Sie unterscheidet sich grundlegend von der Hydratation des Zements und lässt sich vereinfacht wie folgt erklären: Die OH^--Ionen der Aktivatorlösung lösen zunächst die amorphen Bestandteile des reaktiven Feststoffes. Dadurch brechen die Bindungen von SiO_2 und Al_2O_3, und es entstehen unter anderem Monomere wie $Si(OH)_4$ und $Al(OH)_4^-$ sowie weitere komplexe Verbindungen in Lösung. In der anschließenden Polykondensation, ballen sich die kolloidalen Teilchen.. Das führt im weiteren Verlauf der Kondensationsreaktion dazu, das sich die Polymerketten verlängern und vernetzen. Das so entstehende Aluminiumsilikatnetzwerk setzt sich aus $(SiO_4)^{4-}$- und $(AlO_4)^{5-}$ -Tetraedern zusammen, die über Sauerstoffatome miteinander verknüpft sind. Die Kationen K^+ oder Na^+ gleichen die negative Ladung des $(AlO_4)^{5-}$ - Tetraeders aus und werden daher in das Netzwerk eingebunden. Verglichen mit der Hydratation von Zement wird bei der Geopolymerisation nur ein geringer Teil des Wassers aus der Aktivatorlösung chemisch in das Netzwerk eingebunden.



Eigenschaften des Geopolymers

Zu den besonderen Materialeigenschaften des ausgehärteten Produkts gehören die hohe Unempfindlichkeit gegenüber Säureangriff, die stark ausgeprägte Hitze- und Brandbeständigkeit sowie die schnelle Ausbildung der Endfestigkeit.

Aushärteprozesse

Je nach Rohstoffen erreicht das Geopolymer bereits nach einigen Stunden seine endgültige Festigkeit (Druckfestigkeit > 60 N/mm^2). Das ist deutlich schneller als bei Zement.

Ökologische Vorteile und Potential

Geopolymere weisen gegenüber Zement eine deutlich günstigere Energiebilanz auf. Währen beim Brennen der Zementrohstoffe Kalkstein, Ton und Mergel Temperaturen von 1450°C erforderlich sind, und pro Tonne Zement ca. 110 Kwh Energie aufgewendet werden müssen, wird Metakaolin in der Regel zwischen 650 und 700°C gebrannt und hat im Gegensatz zu Zement auch keine CO_2 Freisetzung zur Folge.

Quelle: Oliver Vogt u.a., Nachrichten aus der Chemie 12/2017, S.1198ff.

Zunächst beschränkten sich in Troisdorf die Arbeiten auf kompaktes Material. Später verlagerte sich der Schwerpunkt der Entwicklung auf geschäumtes Material.

Die Suche nach kommerziellen Anwendungen gestaltete sich schwierig: So gab es u.a. Überlegungen, TROLIT als Ersatz für Schieferplatten als Bedachungsmaterial zu entwickeln, oder TROLIT-Schaum als Träger für Abgaskatalysatoren im Automobilbau anzubieten.

1989/90 kam es zu Kontaktaufnahme mit den potentiellen Lizenznehmern, wie Fa. Hilti und Tsutsunaka. Techniker des letzteren Unternehmens waren im September 1989 eine Woche zu Schulungen in Troisdorf. Meiner Erinnerung nach kam es damals zu keiner Lizenznahme.

Der Projektleiter Herr Dr. Neuschäffer ist im April aus Altersgründen aus dem Unternehmen ausgeschieden. Ob es ab diesem Zeitpunkt noch als Entwicklungsprojekt weitergeführt worden ist, ist mit unbekannt.

In der 2. Hälfte der 1990er Jahre wurde das Projekt wieder aufgelegt. Projektleiter wurde Herr Dr. Voss.

2000/2001 wurde eine Fertigungsanlage für TROLIT Dämm- und Brandschutz- Schaumplatten in Troisdorf gebaut. Es wurde auch ein System mit zwei Komponenten in einer Spritzpistole zum in-situ-Schäumen in Fugen und Zwischenräumen als unbrennbarer Schaum entwickelt und vorgestellt.

Wann eine Einstellung aller Aktivitäten erfolgt ist, entzieht sich meiner Kenntnis. Nach mündlichen Angaben des letzten Entwicklungsleiters Herrn Dr. Voss sollen der höhere Preis gegenüber herkömmlichen Materialien, sowie Probleme mit dem Restalkaligehalt die Gründe für diesen Entscheid gewesen sein.

Im Folgenden werden einige Produktblätter aus jener Zeit aufgeführt:

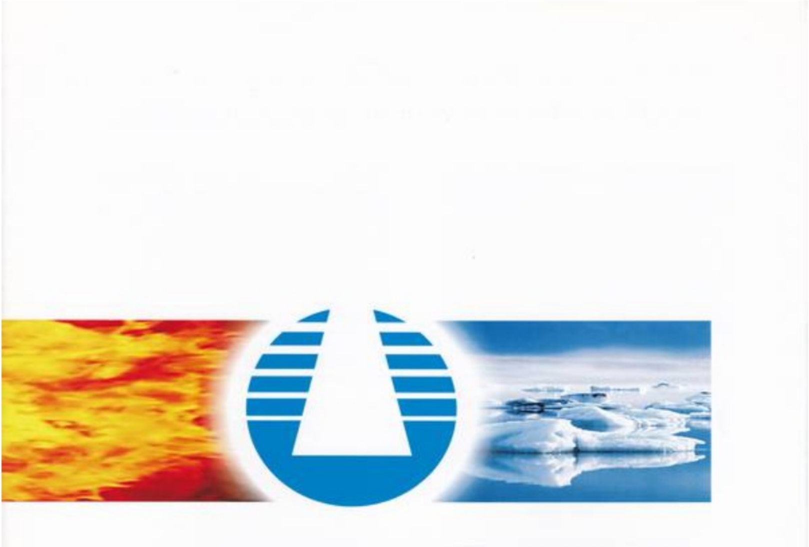
TROLIT Dämm- und Brandschutzplatte

TROLIT 100 Dämmplatte

TROLIT–Platten, Formteile, in-situ

TROLIT-Mineralschaum

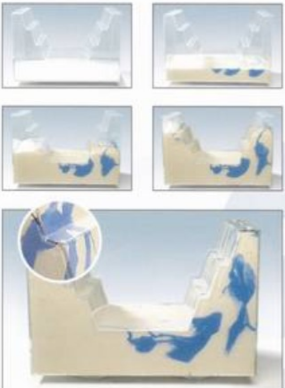
erstellt Dr. Rainer Pflüger 05.07.2018



Trolit in-situ

TROLIT®

TROLIT in-situ: Eine neue Dimension der Isolierung
TROLIT in-situ: A new dimension in insulation



TROLIT in-situ: Die unbrennbare, selbstschäumende Gießmasse für Arbeitstemperaturen bis 1.000° C

Mit TROLIT in-situ eröffnen sich Ihnen neue Horizonte:

- Reduzierte Lohnkosten
- Reduzierte Stillstandszeiten
- Erhöhte Produktivität
- Absolute Unbrennbarkeit (A1 nach DIN 4102-1)
- Anorganische Zusammensetzung
- Variabel einstellbare Dichte (100 – 800 kg/m³)
- So gut wie keine Beschränkungen im Design
- Keine Freisetzung von Fasern

TROLIT in-situ: The non-combustible self-expanding foam for OT up to 1.000° C

Using TROLIT in-situ new horizons become visible:

- Reduced labour costs
- Reduced downtime
- Increased productivity
- Non-combustibility (A1 as per DIN 4102-1)
- Inorganic composition

- Continuously adjustable density (100–800 kg/m³)
- Nearly no restriction of design
- No release of fibres

TROLIT in-situ

Form folgt Funktion. Nach diesem Credo sind mit TROLIT Schaumstoffen dem Anwender praktisch keine Grenzen gesetzt, da sie in jeder Form verwendbar sind. Blockschäumverfahren mit oder ohne anschließende Nachbearbeitung und Formschäumverfahren können gleichermaßen angewendet werden. Durch die besonders guten Kriecheigenschaften von TROLIT in-situ sind auch komplexe Geometrien im Formschäumverfahren zu realisieren.

TROLIT-Bindemittel

Kompakte TROLIT-Bindemittel mit besonders hohen mechanischen Festigkeiten, kombiniert mit Fasergeweben oder Faservliesen, liefern Verbundwerkstoffe mit neuen Qualitäten. Diese Verbundwerkstoffe sind extrem hoch mechanisch belastbar und unbrennbar. Damit erschließen sie neue Anwendungsfelder wie etwa die Schleifscheibenindustrie.

TROLIT in-situ

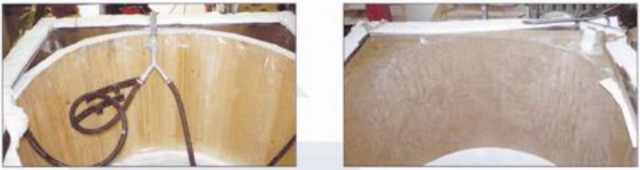
Form follows function. In keeping with that claim, users of TROLIT foam will find that the possibilities are virtually endless. The material is equally suitable for slab-stock foaming processes with or without finishing and for foam-moulding processes. Due to the particularly good creep properties of TROLIT in-situ even complex shapes can be foam-moulded.

TROLIT-binder

Compact TROLIT bonding agents, extremely strong in respect to their mechanical stability, create top quality composites when combined with fabrics or fleece. These composites are fire-proof and do have an outstanding mechanical strength as well – the basis to open up new applications such as grinding discs.

Kaminrohr isoliert mit TROLIT in-situ
Chimney flue insulated with TROLIT in-situ

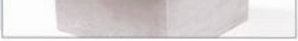
Hinterisolierung für NE-Metall-Öfen
Back-up insulation for non-ferrous furnaces



Magnesium-Schmelzofen vor Verfüllung und nach Entschalen
Magnesium melting furnace prior pouring and after removal of form boards

Lösungen für den Brandschutz
Solutions for fire protection

Kabelkanal
Cable duct



Gehäuse für Lüftermotoren
Ventilation box

Detailgetreue und fast unbegrenzte Formgebungsmöglichkeiten
Detailed and almost unlimited shaping

Gegossene Formteile
Moulded parts

Aus einem Block herausgearbeitete Skulptur
Sculpture machined out of bloc

Jetzt kommt TROLIT®

TROLIT® 100 Dämmplatte

Die erste und einzige *tonhaltige* Dämmplatte

■ mineralisch ■ unbrennbar ■ umweltfreundlich
Das Produkt für den umweltbewussten Bauherrn, entwickelt in enger Zusammenarbeit mit führenden Ziegelherstellern in Deutschland.

Der starke Schutzschild gegen Feuer, Feuchte, Lärm und Kälte.

TROLIT® 100 Dämmplatten bringen den Fortschritt einer neuen Produkttechnologie auf den Bau. Sie bieten optimale Dämmwirkung, gleichzeitig gewährleistet die hohe Wasserdampf-Diffusionsfähigkeit ein gesundes Raumklima und macht sie damit zum idealen Dämmmaterial für die Aussenwand in Verbindung mit Mauerziegeln. Auf Grund der Feuerbeständigkeit eignen sie sich besonders gut zur Ausführung brandsicherer Konstruktionen wie Kellerdecken, Tiefgaragen, Parkdecks u.a.

TROLIT® 100 Dämmplatten lassen sich ohne Probleme mit baustellenüblichen Werkzeugen, z.B. Messer, Säge usw. bearbeiten und rationell verarbeiten. Die Befestigung an der Wand erfolgt mit handelsüblichen Klebemörteln. Eventuelle Unebenheiten im Mauerwerk werden schnell und dauerhaft ausgeglichen. Die Platten sind leichter zu glätten als andere Dämmstoffe und kompatibel mit allen handelsüblichen Putzen - bei einschaligem Mauerwerk mit diffusionsoffenen mineralischen Putzsystemen gut kombinierbar.

Die Dämmplatte mit einzigartigen Eigenschaften

Unbrennbar
Baustoffklasse A 1 nach DIN 4102

Schadstofffrei
ohne Einschränkungen und absolut ungiftig.

Unbedenklich
Keine Freisetzung von Fasern.

Sicher
Auch im Brandfall werden keine toxischen Spaltprodukte gebildet.

Leistungsfähig
Wärmeleitfähigkeit 0,04 $Wm^{-1}K^{-1}$

Statisch belastbar

Druckfestigkeit > 0,4N mm^2

Recyclingfähig

Stofflich wieder zu verwerten im Herstellungsprozess. Als Bauschutt deponierbar ohne separate Erfassung. Kein Sonderabfall.

Bioresistent

Kein Befall durch Schimmelpilze, Nagetiere, Insekten o.ä.

Bauphysikalisch einwandfrei

Gesundes Raumklima durch hohe Wasserdampf-Diffusionsfähigkeit.

Lieferformen

1. Lieferbar als Platte
in Standard-Abmessungen:
600 x 400 x 50 mm
600 x 400 x 100 mm
600 x 400 x 150 mm
1000 x 500 x 50 mm
1000 x 500 x 100 mm
1000 x 500 x 150 mm

Sonderabmessungen auf Anfrage.

2. Lieferbar als Systembaustein zur Wärme dämmenden Ausführung von Anschlüssen, Durchbrüchen u.ä. in Form von Isolierstürzen, Rolladenkästen, Kimmsteinen, Deckenabschlusssteinen, Schalungssteinen u.v.m.

HT
TROPLAST AG
Ein Unternehmen des RÜTGERS-Konzerns

TROLIT · Kaiserstraße · D-53840 Troisdorf
Tel.: (02241) 85 - 2781
Fax: (02241) 85 - 2915
Internet: http://www.ht-troplast.com

TROLIT®

TROLIT Dämm

-und Brandschutzplatte

TROCELLEN
TROCELLEN GmbH
Ein Unternehmen der
HT TROPLAST AG

TROLIT®

Härter
Wasserglas
(Alkalisilikat-Lösung)

Wirkstoffe
Schaumstabilisator
und Porenregulierer

Farbe
anorganische
Pigmente
hier Fe_2O_3

Rohstoffe TROLIT

TROCELLEN
TROCELLEN GmbH
Ein Unternehmen der
HT TROPLAST AG

Treibmittel
Peroxide setzten O_2 frei
und ist FCKW-frei

Ton
Aluminiumsilikat

Glimmer
Alumosilikat

Metakaolin
aufbereiteter Ton

Talkum
Schichtsilikat

TROLIT®

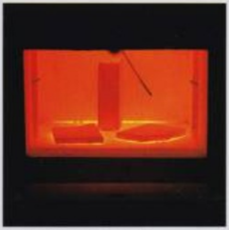
der Mineralschaum

Vielseitig in der Anwendung:

- nicht brennbar (A 1)
- schallabsorbierend
- hochtemperaturbeständig
- diffusionsoffen
- schnelle und einfache Verarbeitung
- mechanisch belastbar
- umweltfreundlich

FEUER

HOCHTEMPERATUR



SCHALL

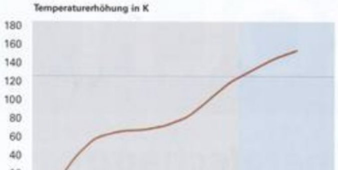
DRUCKAUSGLEICH

TROLIT®

TROCELLEN GmbH

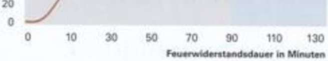
Mülheimer Straße 26
D-53840 Troisdorf
Telefon ++49 (0) 22 41 / 85-2781
Telefax ++49 (0) 22 41 / 85-2915
www.trolit.com
aschreiner@trocellen.com

schützt, isoliert, absorbiert

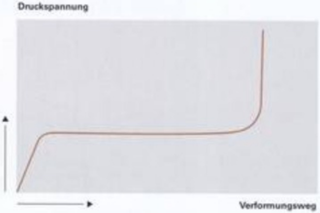


TROLIT®

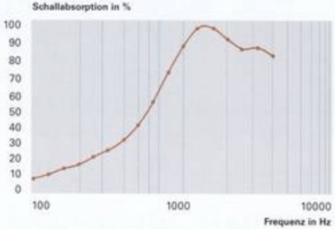
Vielseitig in der Form:



TROLIT® BS
Typischer Kurvenverlauf einer 45 mm starken Brandschutzplatte nach DIN 4102 Teil 2.
Durch den Einsatz von energieabsorbierenden Additiven wird der Wärmedurchgang verzögert (Plateauphase). Daraus ergibt sich eine hervorragende Feuerwiderstandsdauer (mind. F-90).



TROLIT® nimmt durch seine einzigartige Zellstruktur unerwünschte Drücke auf. Bis zur vollständigen Kompression wirkt es kontrolliert, unter gleichbleibendem Druckspannungsverhalten, äußeren Kräften entgegen (wie z.B. bei geologischen Unebenheiten im Tiefbau).



TROLIT® LS
Offenporiger Schaum aus TROLIT® wird zur Verbesserung der Raumakustik eingesetzt. Im Labortest erreicht TROLIT® LS sein Absorptionsmaximum im Kundt'schen Rohr zwischen 1.000 Hz und 2.000 Hz.

Lieferformen:

Platten
Formteile
in - situ