

FASZINATION KALK ...

OTTERBEIN



... SEIT JAHRTAUSENDEN BEWÄHRT®

seit **1842**

Der Romanzement aus Grenoble

**PROMPT
FIX-ZEMENT**

Der natürliche Schnellzement

HANF.bioton

Haus

Mensch

Ökologie

Gesundheit

Ökologisches Bauen mit Hanf und natürlichem Romanzement

ROMANZEMENT



HANF.bioton

Haus

Mensch

Ökologie

Gesundheit

Ökologisches Bauen mit Hanf und natürlichem Romanzement

Monolithische, fugenfreie Aussenwand aus
PROMPT FIX-ZEMENT und Hanfschäben auf
tragfähiger Holzständerkonstruktion



1. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften	4
2. Beschreibung der Inhaltsstoffe	4
2.1 Hanfzuschlag	4
2.2 Naturschnellzement PROMPT FIX-ZEMENT	5
2.3 TARDA - Erstarrungsverzögerer	5
2.4 Kalk	5
3. Einsatzgebiete und Verarbeitung	6
3.1 Estriche	6
3.1.1 Vorbereitung des Untergrunds	6
3.1.2 Verarbeitung	7
3.1.3 Technische Eigenschaften	8
3.1.4 Verbrauch	8
3.1.5 Bodenbelag	8
3.2 Fachwerk und Überdeckung	11
3.2.1 Vorbereitung des Untergrunds	11
3.2.2 Verarbeitung	13
3.2.3 Technische Eigenschaften	14
3.2.4 Verbrauch	14
3.2.5 Deckschicht	14
3.2.6 Außenputz	14
3.3 Dachisolierung	15
3.3.1 Vorbereitung des Untergrunds	15
3.3.2 Anwendung	15
3.3.3 Technische Eigenschaften	16
3.3.4 Verbrauch	16
3.3.5 Decke	16
3.4 Putz	17
3.4.1 Vorbereitung des Untergrunds	17
3.4.2 Verarbeitung	17
3.4.3 Technische Eigenschaften	19
3.4.4 Verbrauch	19
3.4.5 Deckschicht	19
4. Erstellung eines ökologischen Hauses aus HANF.bioton	20
5. Bauen mit HANF.bioton und HANF.bioton-Steinen	23

1. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften

Die Anwendung von HANF.bioton auf der Baustelle muss den berufsgenossenschaftlichen Vorschriften entsprechen. Das verarbeitende Unternehmen muss die Richtlinien für das Bauen mit Hanf und die Empfehlungen in diesem Handbuch hinsichtlich der Nutzung des Naturschnellzements **PROMPT FIX-ZEMENT** mit zulässigem Hanfzuschlag gemäß der berufsgenossenschaftlichen Vorschriften beachten.

Die Verwendung von Beton und Mörtel auf Hanfbasis auf der Baustelle erfordert die Beachtung der verschiedenen, von **VICAT** in diesem Handbuch empfohlenen Inhaltsstoffe.

2. Beschreibung der Inhaltsstoffe

2.1 Hanfzuschlag

Hanf ist eine einjährige, holzige Pflanze aus der Familie der Hanfgewächse (Cannabaceae). Sie entwickelt innerhalb weniger Monate (April bis September) einen Stamm mit einer Höhe von 1,50 m bis 3,50 m. Aufgrund des schnellen Wachstums produziert Hanf eine erhebliche Biomasse, die auf diese Weise durch Fotosynthese eine große Menge CO_2 absorbiert und einlagert. Während des Wachstums einer Tonne Hanfstroh werden rund 1,7 Tonnen CO_2 absorbiert und ebenso viel Sauerstoff (nach Volumen gemessen) freigesetzt. Ein Hektar Hanf absorbiert während der Wachstumsphase bis zur Ernte zwischen 10 und 15 Tonnen CO_2 .

Hanf besteht aus dem Korn (Hanfsamen), aus dem Speiseöl und Tierfutter hergestellt wird, sowie aus dem Stamm und Stroh. Aus dem Stroh werden Bastfasern für Papierpaste, Hanfbiokomposit und Isolierwolle hergestellt.

Die Hanfschäben werden durch Zerkleinerung des Hanfstammes gewonnen. Zu deren grundlegenden Eigenschaften zählen:

- Geringes Gewicht: Die Rohdichte beträgt 100 bis 110 kg/m^3 .
- Isolationsvermögen: Die Wärmeleitfähigkeit beträgt $0,048 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
- Wasserabsorption: Hanf nimmt bis um das Vierfache seines Eigengewichts in nur einer Minute auf.

Hanfschäben weisen folgende Merkmale auf:

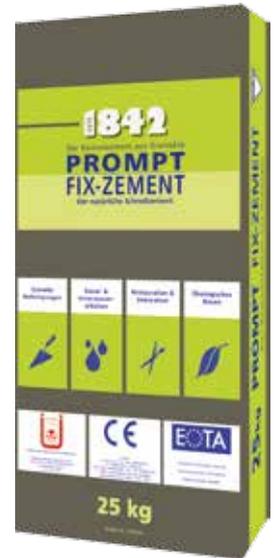
- Länge: 20 bis 25 mm,
- Stärke: 1 bis 4 mm,
- Rohdichte: 110 kg/m^3 ,
- Farbe: sehr helles Beige bis Hellgrün,
- Reinheit: Faser- und Staubanteil $< 2 \%$,
- Feuchtigkeitsgehalt: $< 19 \%$.

2.2 Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT**

Der Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT** ist ein natürliches hydraulisches Bindemittel, das wie ein natürlicher hydraulischer Kalk bei geringen Temperaturen gebrannt und seit 170 Jahren nach dem gleichen traditionellen Verfahren hergestellt wird. Das Produkt wird als Zement bezeichnet, da das Gestein nach dem Brennvorgang im Gegensatz zum Kalk nicht gelöscht, sondern lediglich zerkleinert wird. Ohne mineralische oder organische Zusätze entspricht die Zusammensetzung dieses Bindemittels der von natürlichem hydraulischem Kalk (NHL), allerdings in anderen Mengenanteilen.

PROMPT FIX-ZEMENT entspricht folgenden Normen und Zulassungen:

- Französische Norm für natürliche schnelle Zemente
Zulassungsnummer NF P 15-314
- CE-Kennzeichnung
Zulassungsnummer 0679 - CPR - 0227
- ETA Europäische technische Zulassung
Zulassungsnummer ETA-07/0019
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Institut für Bautechnik
Zulassungsnummer Z-3.12-1119



PROMPT FIX-ZEMENT bietet im Rahmen unserer **Lösungen aus Hanf** folgende Merkmale:

- Kompatibilität mit Kalk: **PROMPT FIX-ZEMENT** erhöht die Reaktionsfreudigkeit und Hydraulizität (bei Luftkalken)
- Wasserdampfdurchlässigkeit bei Verwendung mit Hanfschäben, auch mit Kalk
- schnelles Abbinden und Aushärten zur Absicherung von Bauten im Frühstadium
- steuerbares Abbinden durch Verwendung von **TARDA**, das ausreichend Zeit zum Mischen und Platzieren lässt.



2.3 TARDA

TARDA ist ein effizienter Erstarrungsverzögerer für den Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT**. Sein Einsatz ist unverzichtbar, wenn der Erstarrungsbeginn für eine einwandfreie Verarbeitung verlängert werden soll. Hinweis: Zitronensäure ist biologisch abbaubar und weder für den Menschen, noch für die Umwelt giftig. Das Produkt kann jedoch bei längerem Kontakt mit den Schleimhäuten zu Reizungen und Verbrennungen führen. Daher sollten Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden (z. B. Schutzhandschuhe tragen).

2.4 Kalk

Kalk entsteht durch Brennen von Kalkstein bei niedrigen Temperaturen, dabei wird zwischen Luftkalk (aus reinem Kalkstein) und hydraulischem Naturkalk (aus Kalkstein mit einem geringen Silikatanteil) unterschieden. Nach dem Brennen wird der Branntkalk mit Wasser gelöscht.

Luftkalk CL härtet bei Luftkontakt durch die Bindung mit CO₂ aus.

Neben der Erhärtung an der Luft bietet natürlich hydraulischer Kalk NHL, wie der Name bereits andeutet, hydraulische Eigenschaften (Aushärtung unter Wasser). Mineralogisch ähnelt letzterer eher dem Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT**.

Bei unseren **Lösungen aus Hanf** wird Kalk für die Zubereitung von Putzmischungen empfohlen. Weitere Informationen finden Sie im Datenblatt des Herstellers.

3. Einsatzgebiete und Verarbeitung

3.1 Estriche

3.1.1 Vorbereitung des Untergrunds

Estrich auf Naturboden

Zur Vermeidung kapillaraufsteigender Feuchtigkeit muss eine Sperrschicht eingebracht werden. Diese Sperrschicht setzt sich wie folgt zusammen:

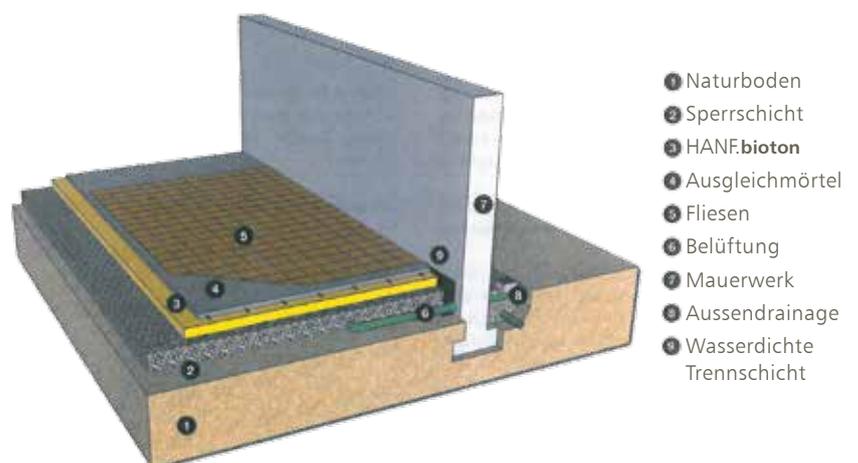
- Eine erste, 15 cm dicke Schotterschicht mit einer Korngröße von 40 - 70 mm
- Eine zweite, 10 cm dicke Schotterschicht mit einer Korngröße von 20 - 40 mm

Diese Schüttung muss verdichtet werden

Die Vorrichtung wird mit Drainagen mit einem Durchmesser von 10 cm versehen, die auf der Außenseite an Mauern mit verschiedener Ausrichtung münden. Um den HANF.bioton wird eine Drainage oder eine wasserdichte Trennschicht entlang des sehr feuchten Mauerwerks angelegt (Abb. 1). Die Verwendung von HANF.bioton als Estrich ist bei sehr feuchten Orten (mit Kanal, Bodenablauf etc.) untersagt.

Leichter Estrich

- Aufgrund seines geringen Gewichts kann HANF.bioton bei Renovierungsarbeiten auch auf Holzböden in oberen Stockwerken verwendet werden.
- Damit kein Wasser vom Estrich in den Holzboden gelangt, wird zuerst eine 2 cm dicke Schicht aus Hanfschäben auf den Holzboden gestreut und mit Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT** bestäubt. So kann der Estrich trocknen, ohne dass eine wasserundurchlässige Schicht notwendig ist.
- Die Anwendung einer Dampfsperre ist auf Holzböden untersagt (Beispiel in Abb. 3).
- *P2: Orte ohne vorhersehbare, intensive Bewegungen: statischer Grenzwert von 20 kg/cm², keine Rollbewegungen (Ausnahme leichte Gegenstände, wie sie in Wohnräumen zu finden sind).*



Die Abbildungen sind nur zu Illustrationszwecken. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen und Fragen an unsere Kundenberatung.

3.1.2 Verarbeitung

Hinweis



Bei der Verarbeitung muss die Umgebungstemperatur zwischen 5 und 30° C betragen.

Dosierung

Hanfschäben	Naturschnellzement PROMPT	TARDA *	Wasser**
100 Liter	30 kg (1 Sack + ½ Eimer)	1 Dosierfläschchen	25 l (Rührwerkemischer) oder 27 l (Betonmischmaschine)

* Dosierung von **TARDA** je nach Temperatur für eine Verarbeitungszeit von ca. 15 Minuten:

Temperatur < 15 °C: 1 Fläschchen je Sack oder 4 g je 1 Liter **PROMPT FIX-ZEMENT**

Temperatur > 15 °C: 2 Fläschchen je Sack oder 8 g je 1 Liter **PROMPT FIX-ZEMENT**

** Menge je nach gewünschter Konsistenz anpassen



Wasserüberschuß vermeiden, da dies die Dauerhaftigkeit beeinträchtigt.

Mischmethoden



Mischen mit dem Rührwerkemischer

Fügen Sie die Komponenten in der folgenden Reihenfolge hinzu:

Hanfschäben + $\frac{3}{4}$ des Wassers + **TARDA** + **PROMPT FIX-ZEMENT** + restliches Wasser



Mischen mit der Betonmischmaschine

(Mindestkapazität 300 bis 500 Liter, nach Möglichkeit ohne Mittelachse oder Nabe)

Fügen Sie die Komponenten in der folgenden Reihenfolge hinzu:

$\frac{3}{4}$ des Wassers + Hanfschäben + **TARDA** + **PROMPT FIX-ZEMENT** + restliches Wasser

Verlegen

Die Mischung muss homogen und die Hanfschäben müssen gut und klumpenfrei vom Bindemittel umhüllt sein. Je nach der oben empfohlenen Dosierung mit **TARDA** beträgt die Verarbeitungszeit ca. 15 Minuten.

- Die erste Schicht ist ca. 5 cm dick. Sie wird mit einem Rechen geglättet und mit dem Fuß grob verdichtet.
- Die folgenden Schichten werden mit dem Rechen verteilt und mit dem Reibebrett geglättet oder leicht festgestampft, um die thermischen und akustischen Eigenschaften nicht zu beeinträchtigen. Das Aufbringen wird durch die Bearbeitung von 1 m bis 1,2 m breiten Abschnitten erleichtert.
- Nach einem Tag ist der Estrich begehbar. Bei intensiver Nutzung empfiehlt es sich, mit Brettern einen Weg vorzulegen.

Die Mindestdicke des Estrichs beträgt 10 cm.



Zur Gewährleistung einer optimalen Trocknung muss der Vorbereitungsort gut belüftet sein.

3.1.3 Technische Eigenschaften

- Dichte: 500 bis 600 kg/m³, je nach Verdichtung
- Druckfestigkeit: > 0,3 MPa
- Wärmeleitfähigkeit: 0,07 W*m-1K-1 bei 0 % relativer Luftfeuchtigkeit

Wärmewiderstandswerte

Dicke (cm)	10	15	20	25	30
R (m ² kW-1)	1,40	2,10	2,85	3,55	4,25

3.1.4 Verbrauch

Materialbedarf für 1 m³ je nach Verdichtung:

- 1.100 bis 1.200 l Hanfschäben
- 330 bis 350 kg Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT**

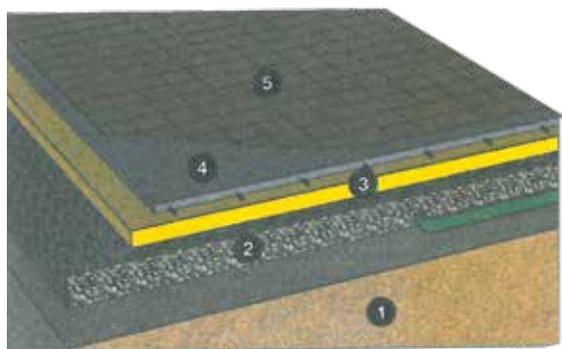
3.1.5 Bodenbelag

Vor dem Legen des Bodenbelags müssen Sie sich unbedingt davon überzeugen, dass der Estrich vollständig ausgehärtet ist.

Die Aushärtungsdauer variiert je nach der Belüftung des Anwendungsorts, der Umgebungsfeuchtigkeit und der Dicke des Estrichs.

Als Richtwert kann bei einer Estrichdicke von 12cm von einer Aushärtungsdauer von ca. 60 Tagen ausgegangen werden.

Alle verwendeten Bodenbeläge müssen unbedingt dampfdurchlässig sein.



- 1 Naturboden
- 2 Sperrschicht
- 3 HANF.bioton
- 4 Selbstverlaufmörtel
- 5 Fliesen

Abb. 2: Schema für das Verlegen von Fliesen mit Fließmörtel und HANF.bioton

- 1 Tragender Holzboden
- 2 HANF.bioton
- 3 Estrichschicht
- 4 Kleber
- 5 Fliesen

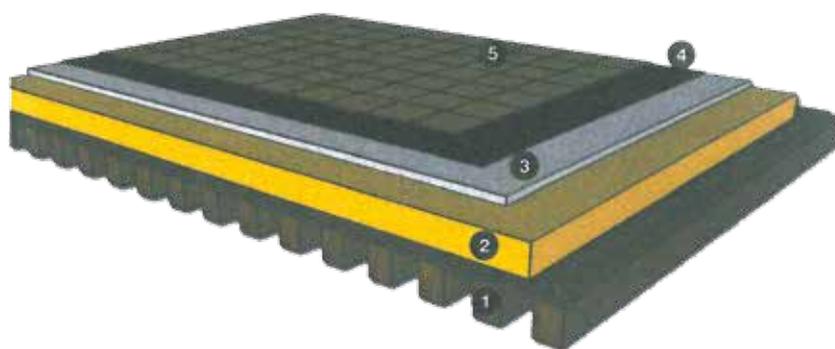
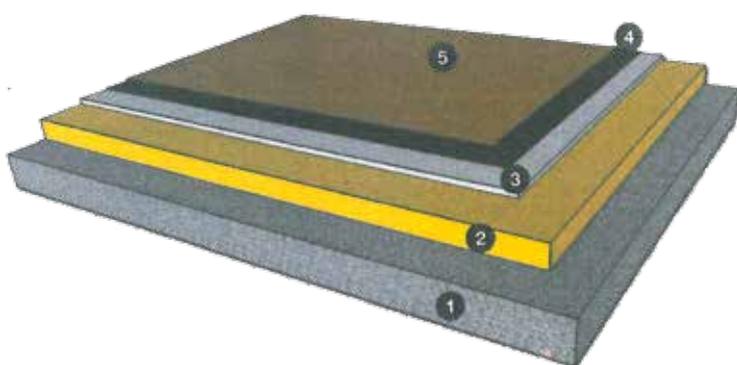


Abb. 3: Schema für das Kleben von Fliesen auf einem HANF.bioton-Estrich



- 1 Sperrschicht oder vorhandener Untergrund
- 2 HANF.bioton
- 3 Estrichschicht
- 4 Kleber
- 5 Flexibler Belag

Abb. 4: Schema für elastischen Bodenbelag auf einer HANF.bioton-Estrichschicht (3 bis 4 cm stark).
Der elastische Belag muss dampfdurchlässig sein

Die Abbildungen sind nur zu Illustrationszwecken. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen und Fragen an unsere Kundenberatung.

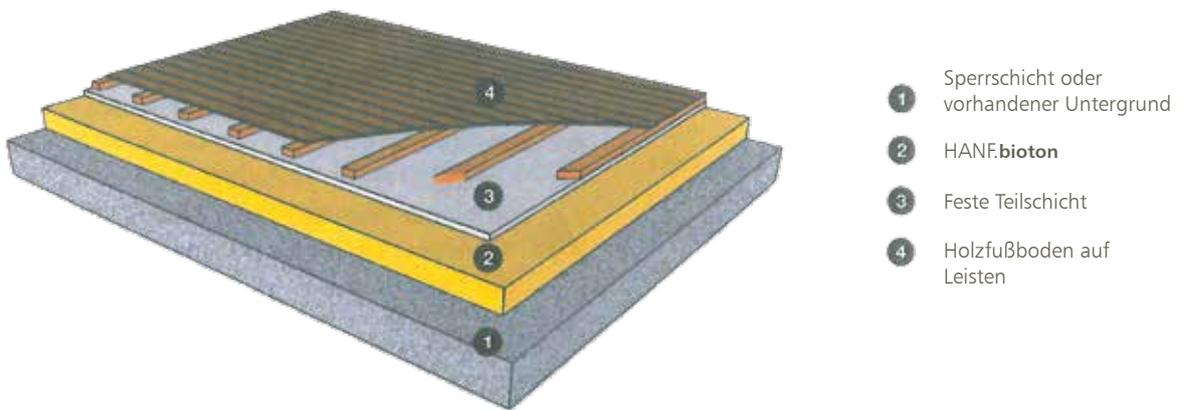


Abb.: 5 Schema für das Verlegen von Holzfußbodenbelägen auf Spanplatten auf HANF.bioton

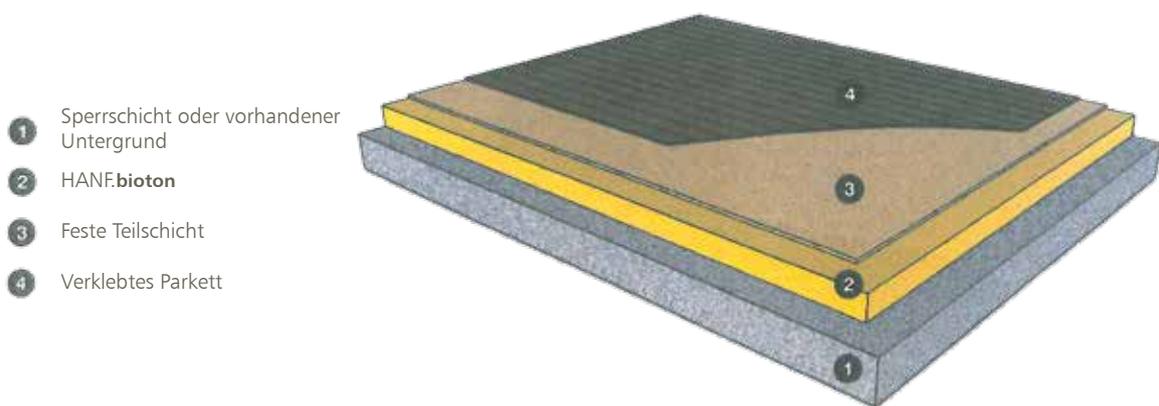


Abb. 6: Schema für das Kleben von Parkett auf Spanplatten auf HANF.bioton

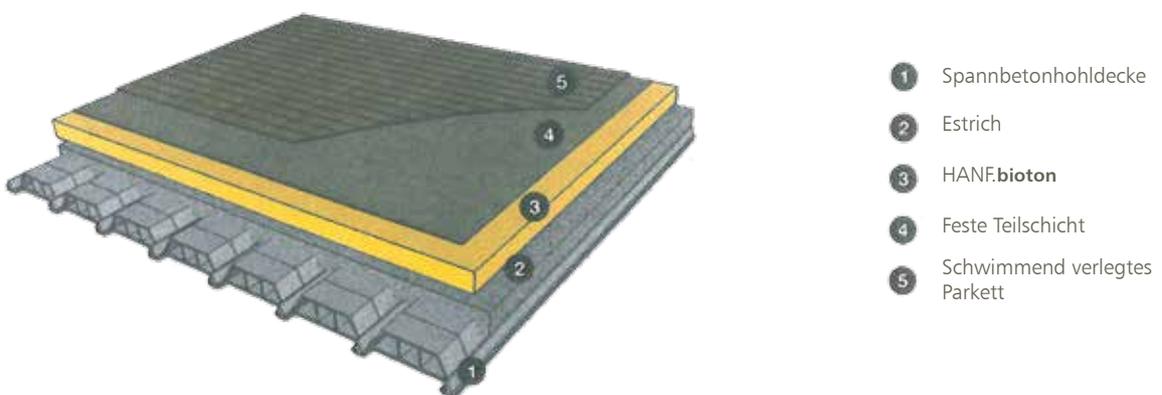


Abb. 7: Schema für schwimmend verlegtes Parkett auf dünner fester Teilschicht auf HANF.bioton

Die Abbildungen sind nur zu Illustrationszwecken. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen und Fragen an unsere Kundenberatung.

3.2 Fachwerk und Überdeckung

3.2.1 Vorbereitung des Untergrunds

Fachwerk

Eine Holzleiste in der Mitte des Fachwerks anbringen.

Weist das Fachwerk einen Abstand von mehr als 60 cm auf, müssen Zwischensparren gesetzt werden.

- An der Innenseite sind tragenden Holzteile mit der nachfolgend angegebenen Mindestschicht aus HANF.bioton zu versehen (Abb. 9 und 10).
- Die Außenseite muss unbedingt mit einer Schutzschicht versehen werden (Fassadenverkleidung, Putz etc.). Eventuell einen Bereich mit einer Dicke von 15 bis 20 mm für Fertigputz vorsehen.

❗ An den Maueraußenseiten darf kein sichtbarer HANF.bioton aufgetragen werden.

❗ Tragende Holzteile müssen auf der mit HANF.bioton Maueraußenseiten umhüllt sein.

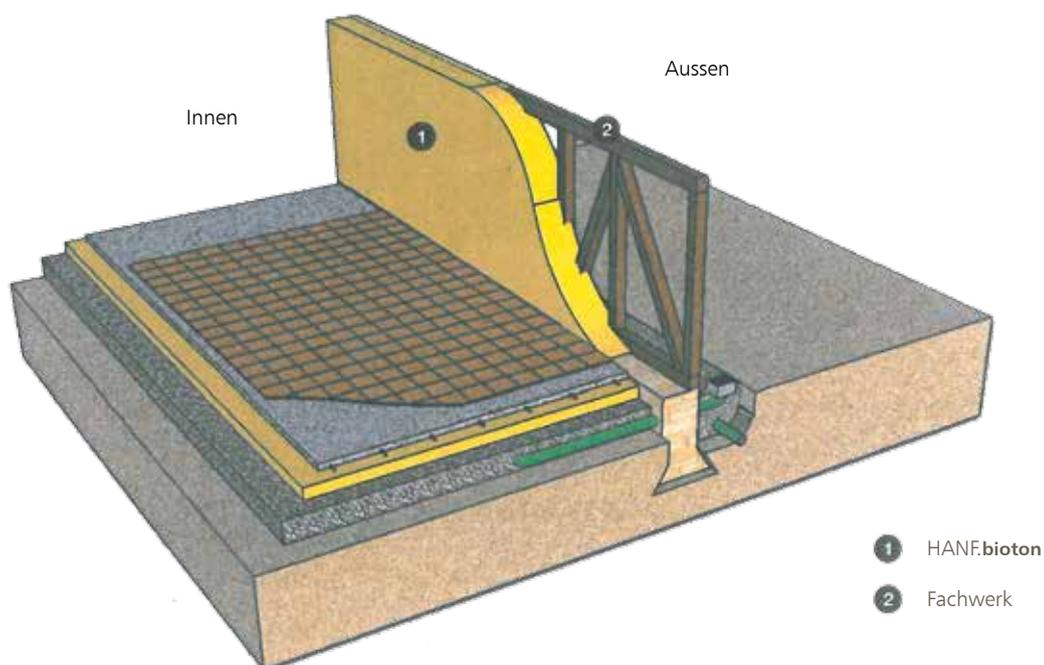


Abb. 8: Fachwerkschema

Die Abbildungen sind nur zu Illustrationszwecken. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen und Fragen an unsere Kundenberatung.

Fachwerküberdeckung

a) Bei vorhandenem Mauerwerk

- Auf das saubere und solide Mauerwerk zuerst einen Anspritzputz aus einem Teil Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENTt** und zwei Teilen Sand auftragen.
- Zuvor die Schalungsbretter anbringen.

b) Bei tragenden Holzteilen

- Tragende Holzteile mit der nachfolgend angegebenen Mindestschicht aus HANF.bioton versehen (Abb. 9 und 10)
- Zuvor die Schalungsbretter anbringen.

Überdeckung tragender Holzteile

Die Überdeckung tragender Holzteile richtet sich nach deren Stärke, wie in der nachfolgenden Zeichnung angegeben (Abb. 9 und 10). Die Mindestdicke der Schalung beträgt 7 cm. Tragende Holzteile mit einer Stärke von mehr als 8 cm können sichtbar bleiben.

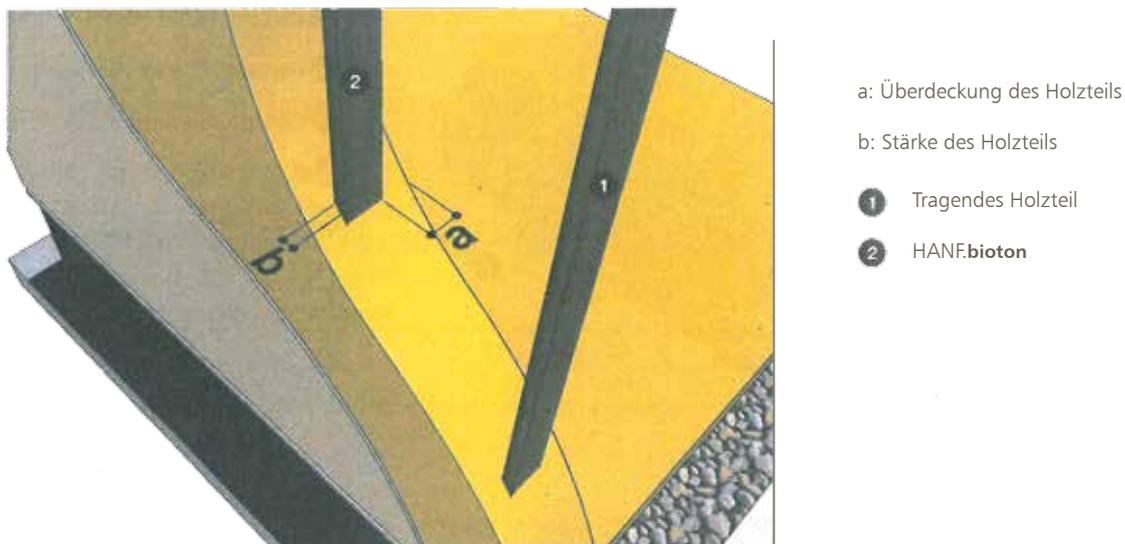


Abb. 9: Mindestdicke der Überdeckung (a) je nach Stärke (b) der tragenden Holzteile

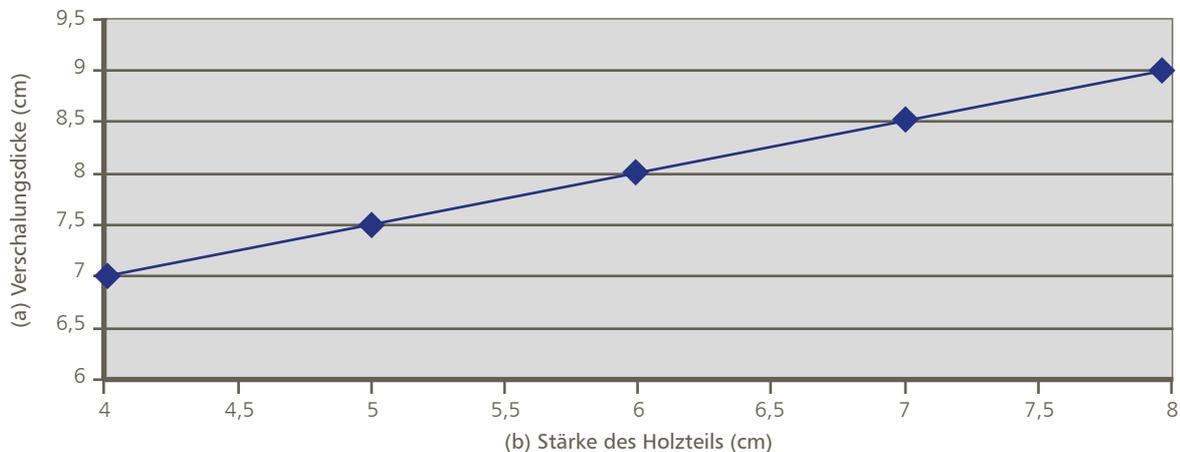


Abb. 10: Mindestdicke der Überdeckung (a) je nach Stärke (b) des tragenden Holzteils

Die Abbildungen sind nur zu Illustrationszwecken. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen und Fragen an unsere Kundenberatung.

3.2.2 Verarbeitung

Gebrauchshinweis

- Die Anwendung von HANF.bioton im Mauerwerk an sehr feuchten Orten ist untersagt.
- HANF.bioton darf in Frostperioden und bei sehr trockenem, starkem Wind nicht auf Wände mit Holzverschalung aufgebracht werden. Die zulässige Verarbeitungstemperatur beträgt 5 bis 30° C.
- Unterbinden Sie einen möglichen Kapillareffekt zwischen Fundament und HANF.bioton durch eine wasserdichte Trennschicht.
- Es wird eine Sperrschicht mit einer Dicke von mindestens 20 cm zum Boden hin empfohlen.

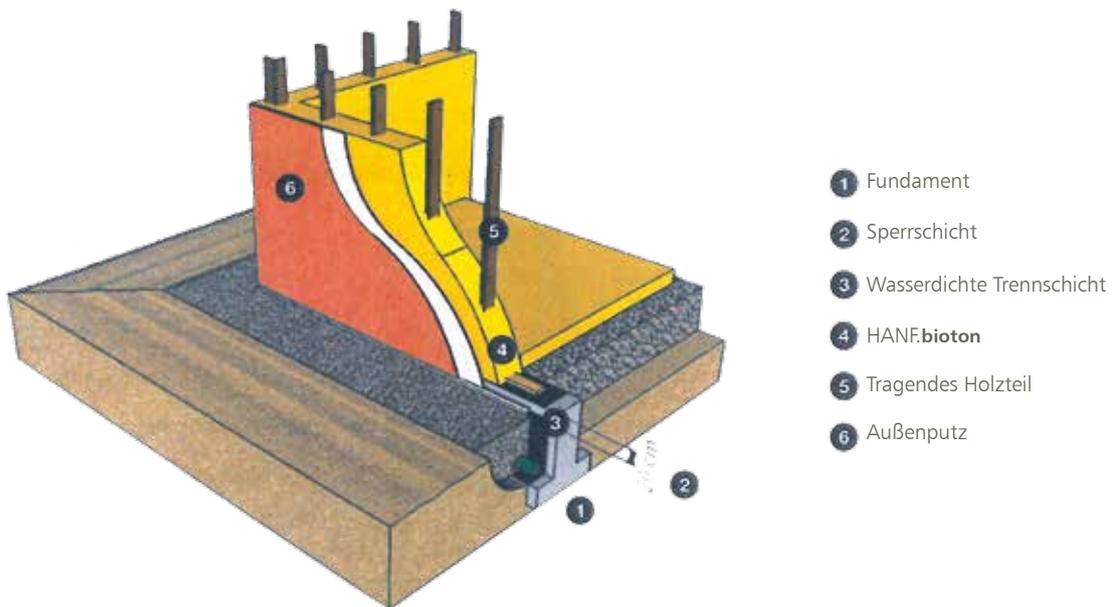


Abb. 11: Sperrschicht zum Boden

Dosierung

Hanfchäben	Naturschnellzement PROMPT FIX-ZEMENT	TARDA*	Wasser**
100 Liter	25 kg (1 Sack)	1 Fläschchen	24 l (Rührwerkemischer) oder 30 l (Betonmischmaschine)

- * Dosierung von **TARDA** je nach Temperatur für eine Verarbeitungszeit von ca. 15 Minuten:
 Temperatur < 15° C: 1 Fläschchen je Sack oder 4 g je 1 Liter **PROMPT FIX-ZEMENT**
 Temperatur > 15° C: 2 Fläschchen je Sack oder 8 g je 1 Liter **PROMPT FIX-ZEMENT**

** Menge je nach gewünschter Konsistenz anpassen



Wasserüberschuss vermeiden, da dies die Dauerhaftigkeit beeinträchtigt.

Mischmethoden



Mischen mit dem Rührwerkemischer

Fügen Sie die Komponenten in der folgenden Reihenfolge hinzu:
 Hanfchäben + $\frac{3}{4}$ des Wassers + **TARDA** + **PROMPT FIX-ZEMENT** + restliches Wasser



Mischen mit dem Betonmischer

(Mindestkapazität 300 bis 400 Liter, nach Möglichkeit ohne Mittelachse oder Nabe)
 Fügen Sie die Komponenten in der folgenden Reihenfolge hinzu:
 $\frac{3}{4}$ des Wassers + Hanfchäben + **TARDA** + **PROMPT FIX-ZEMENT** + restliches Wasser

Auftragen

Die Mischung muss homogen sein, und die Hanfschäben müssen gut und klumpenfrei vom Bindemittel umhüllt sein. Die Verarbeitungszeit (verbleibende Zeit) beträgt je nach der oben empfohlenen Dosierung von Tarda ca. 15 Minuten.

- Die Schalung unter Berücksichtigung der Wanddicke anbringen und einen Bereich von 1,5 bis 2 cm für den Putz vorsehen, wenn dieser direkt auf das Holz aufgetragen werden soll. Die empfohlene Höhe der Schalbretter beträgt 50 bis 80 cm.
- Den HANF.bioton in aufeinanderfolgenden Schichten von 10 bis 15 cm Dicke in die Schalung füllen.
- Die gesamte Fläche mit einem „Rechen“ verdichten.
- Die Kanten der Schalung und die tragenden Holzteile leicht feststampfen.
Eine weitere Schicht auftragen und ebenso verfahren.
- Ist die Schalung auf der Auffüllseite bedeckt, das Schalbrett nach oben schieben, ohne es abzulösen.
- Die Schalung kann direkt nach dem Abbinden abgenommen werden, um ein optimales Aushärten zu ermöglichen.



Nach jeder Unterbrechung des Betonierens (auch nach nur wenigen Stunden) müssen Sie auf den abgebundenen HANF.bioton erst eine Grundierung aus Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT** und Tarda auftragen, bevor Sie mit dem Betonieren fortfahren können.

3.2.3 Technische Eigenschaften

- Dichte: 450 bis 550 kg/m³, je nach Verdichtung
- Druckfestigkeit: > 0,2 MPa
- Wärmeleitfähigkeit: 0,07 W*m-1K-1 bei 0% relativer Luftfeuchtigkeit

Wärmewiderstandswerte

Dicke (cm)	10	15	20	25	30	35	40
R (m ² kW-1)	1,40	2,10	2,85	3,55	4,25	5,00	5,70

3.2.4 Verbrauch

Materialbedarf für 1 m³ je nach Verdichtung:

- 1.150 bis 1.300 Liter Hanfzuschlag,
- 280 bis 310 kg Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT**.

3.2.6 Deckschicht

Das Aufbringen der Deckschicht erfolgt nach vollständigem Aushärten des HANF.biotons. Die Trocknungszeit hängt von der Belüftung der Räumlichkeiten, der Luftfeuchtigkeit und der aufgetragenen Dicke ab.

Die Räume müssen gut belüftet werden, um die Trocknung zu begünstigen. Als Richtwert gilt eine Trocknungszeit von 60 Tagen für eine Dicke von 12 cm. Dieser Richtwert kann je nach den lokalen Bedingungen variieren. Die Dampfdurchlässigkeit des HANF.biotons darf nicht beeinträchtigt werden. Mindestens eine Seite muss dampfdurchlässig beschichtet werden.

3.2.6 Außenputz

Bei Maschinen- oder Handverarbeitung von Fertigputzen die mit HANF.bioton von Vicat kompatibel sind, müssen die technischen Daten des Herstellers beachtet werden.

3.3 Dachisolierung

3.3.1 Vorbereitung des Untergrunds

Sollte die Wandverkleidung im Innenbereich empfindlich auf Luftfeuchtigkeit reagieren, muss ein Feuchtigkeitsschutz angebracht werden. Hierzu wird darauf eine 2 cm dicke Schicht aus Hanfschäben gestreut und mit Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT** bestäubt. Das Mauerwerk muss ausreichend belastungsfähig sein, um das Gewicht des HANF.bioton zu tragen.

3.3.2 Anwendung

Gebrauchshinweise

- Schützen Sie diese Isolierschicht möglichst schnell vor Regen und sorgen Sie für eine optimale Trocknung.
- HANF.bioton darf in Frostperioden und bei sehr trockenem, starkem Wind nicht für die Dachisolierung eingesetzt werden. Die zulässige Verarbeitungstemperatur beträgt 5 bis 30° C.
- Bei der Befestigung der Schalung muss das HANF.bioton-Gewicht berücksichtigt werden.

Dosierung

Hanfzuschlag	Naturschnellzement PROMPT	TARDA*	Wasser**
200 Liter	25 kg (1 Sack)	1 Fläschchen	44 Liter

* Dosierung von **TARDA** je nach Temperatur für eine Verarbeitungszeit von ca. 15 Minuten:

Temperatur < 15° C: 1 Fläschchen je Sack oder 4 g je 1 Liter **PROMPT FIX-ZEMENT**

Temperatur > 15° C: 2 Fläschchen je Sack oder 8 g je 1 Liter **PROMPT FIX-ZEMENT**

** Menge je nach gewünschter Konsistenz anpassen



Wasserüberschuß vermeiden, da dies die Dauerhaftigkeit beeinträchtigt.

Mischmethoden



Mischen mit der Rührwerkmaschine

Fügen Sie die Komponenten in der folgenden Reihenfolge hinzu:

Hanfzuschlag + $\frac{3}{4}$ des Wassers + **TARDA** + **PROMPT FIX-ZEMENT** + restliches Wasser



Mischen mit dem Betonmischer

(Mindestkapazität 350 bis 400 Liter, nach Möglichkeit ohne Mittelachse oder Nabe)

Fügen Sie die Komponenten in der folgenden Reihenfolge hinzu:

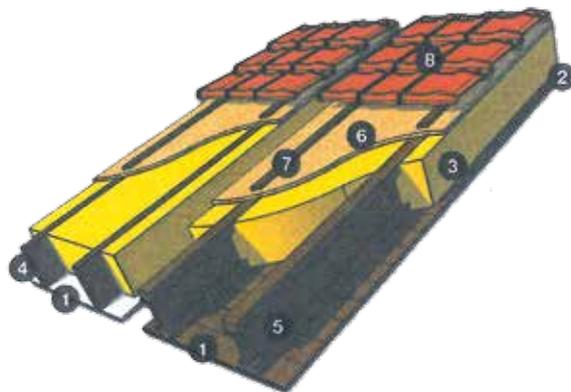
$\frac{3}{4}$ des Wassers + Hanfzuschlag + **TARDA** + **PROMPT FIX-ZEMENT** + restliches Wasser

Auftragen

Die Mischung muss homogen und die Hanfschäben müssen gut und klumpenfrei vom Bindemittel umhüllt sein. Je nach der oben empfohlenen Dosierung mit **TARDA** beträgt die Verarbeitungszeit ca. 15 Minuten.

- Die Mischung zwischen die Sparren füllen und mit einem Rechen verteilen, ohne diese festzustampfen.
- 1 bis 2 cm mehr Material als die Zielhöhe einfüllen und die Höhe durch Glätten mit dem Reibebrett oder Feststampfen ausgleichen.

- Zwischen dem HANF.bioton und dem oberen Teil der Sparren einen Bereich von 1 bis 2 cm freilassen, um eine gute Belüftung sicherzustellen.
- Mindestens eine Seite muss dampfdurchlässig beschichtet werden (siehe Abb. 12 und 13).



- | | | | |
|---|------------------------------|---|----------------------|
| 1 | Decke aus Holz oder Gips | 5 | Doppel T-Holzträger |
| 2 | Bretter mit Nuten und Federn | 6 | Wasserdichte Schicht |
| 3 | HANF.bioton | 7 | Konterlattung |
| 4 | Massivholzbalken | 8 | Dachziegel |

Abb. 12: Schema zur Dachisolierung mit HANF.bioton, System mit Tragsparren



- | | | | |
|---|---------------|---|----------------------|
| 1 | Pfette | 5 | Sparren |
| 2 | Holzdecke | 6 | Wasserdichte Schicht |
| 3 | Kontersparren | 7 | Lattung |
| 4 | HANF.bioton | 8 | Dachziegel |

Abb. 13: Schema zur Dachisolierung mit HANF.bioton, herkömmlicher Dachstuhl

3.3.3 Technische Eigenschaften

- Dichte: 280 bis 320 kg/m³, je nach Verdichtung
- Druckfestigkeit: > 0,05 MPa
- Wärmeleitfähigkeit: 0,05 W*m-1K-1 bei 0 % relativer Luftfeuchtigkeit

Wärmewiderstandswerte

Dicke (cm)	10	15	20	25	30
R (m ² kW-1)	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00

3.3.4 Verbrauch

- Materialbedarf für 1 m³ je nach Verdichtung:
- 1.000 bis 1.100 Liter Hanfschäben
- 110 bis 150 kg Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT**

3.3.5 Decke

Je nach Art der gewählten Decke siehe Abschnitt „Isolierung“ der betreffenden Bauvorschrift.



3.4 Putz

3.4.1 Vorbereitung des Untergrunds

- Bringen Sie auf einem stabilen, sauberen und staubfreien Untergrund einem Anspritzer aus Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT** auf. Mischverhältnis: 1 Teil Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT** zu 2 Teilen Sand (Korngröße 0 bis 4 mm). Nach einigen Stunden kann der Hanfputz aufgebracht werden.
- Prüfen Sie nach dem Anbringen die Haftung des Putzes.

! Reicht die Haftung nicht aus, entfernen Sie den Putz, und reinigen Sie den Untergrund. Ist der Untergrund zu glatt, rauhen Sie diesen auf.
Der Untergrund darf weder Feuchtigkeit noch aus kapillaraufsteigendes Wasser aufweisen.

3.4.2 Verarbeitung

Verarbeitungshinweise

- Hanfputz darf in Frostperioden und bei sehr trockenem, starkem Wind nicht aufgebracht werden. Die zulässige Verarbeitungstemperatur beträgt 5 bis 30° C.
- Im Freien wird eine Sperrschicht mit einer Dicke von mindestens 20 cm zum Boden hin empfohlen.

! Die Anwendung von Putz auf Hanfbasis an sehr feuchten Orten ist untersagt.

Dosierung für Putz, der mit dem Rührwerkemischer oder der Betonmischmaschine angemischt wird.

Hanfshäben	Kalk CL90 / NHL2	PROMPT FIX-ZEMENT	Sand (0-2 mm, gesiebt u. gewaschen)	TARDA*	Wasser**
100 Liter	45 l	12 l	10 l	1 Fläschchen	55 Liter

* Dosierung von **TARDA** je nach Temperatur für eine Verarbeitungszeit von ca. 15 Minuten:
Temperatur <15° C: 1 Fläschchen je Sack oder 4 g je 1 Liter **PROMPT FIX-ZEMENT**
Temperatur >15° C: 2 Fläschchen je Sack oder 8 g je 1 Liter **PROMPT FIX-ZEMENT**

** Menge je nach gewünschter Konsistenz anpassen

Mischmethoden



Einmaliges Mischen mit dem Rührwerkemischer mit CL90 oder NHL2

Fügen Sie die Bestandteile in der folgenden Reihenfolge hinzu:

- Hanfzuschlag + 1/3 des Wassers + Kalk + Sand + restliches Wasser und warten, bis eine homogene Masse entsteht.
- Hinzufügen von **TARDA** + **PROMPT FIX-ZEMENT** + restliches Wasser, zum Anpassen der geeigneten Mörtelkonsistenz.



Einmaliges Mischen mit dem Betonmischer mit CL90 oder NHL2

Fügen Sie die Bestandteile in der folgenden Reihenfolge hinzu:

- 3/4 des Wassers + Sand + Kalk und warten, bis eine homogene Masse entsteht.
- Den Hanfzuschlag hinzufügen und 10 bis 15 Minuten warten, bis eine gleichmäßige Konsistenz entsteht.
- Hinzufügen von **TARDA** + **PROMPT FIX-ZEMENT** + restliches Wasser, zum Anpassen der geeigneten Mörtelkonsistenz.



Zweimaliges Mischen mit dem Rührwerkemischer mit CL90

Mit dieser Methode erzielen Sie eine geschmeidigere und leichter aufzutragende Mischung, deren Mischungszeit besser an den Verarbeitungsrhythmus angepasst ist.

- Nach Möglichkeit bereits am Vortag die folgende Mischung herstellen: Hanfzuschlag + 1/3 des Wassers + Kalk + Sand + restliches Wasser mischen, bis eine homogene Masse entsteht.
- Mischung in einem Kübel ruhen lassen.
- Am nächsten Tag (oder nach einigen Stunden) erneut mischen und dabei Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT** mit oder ohne **TARDA** hinzugeben (im zweiten Fall härtet die Mischung schneller aus). Mörtelkonsistenz durch Hinzufügen von Wasser anpassen und den Putz aufbringen.



Zweimaliges Mischen mit dem Betonmischer und CL90

Mit dieser Methode erzielen Sie eine geschmeidigere und leichter aufzutragende Mischung, deren Mischungszeit besser an den Verarbeitungsrhythmus angepasst ist.

- Nach Möglichkeit bereits am Vortag die folgende Mischung herstellen: 3/4 des Wassers + Sand + Kalk mischen. Warten, bis eine homogene Masse entsteht, dann den Hanfzuschlag hinzugeben. Erneut mischen, bis eine homogene Masse entsteht.
- Mischung in einem Kübel ruhen lassen.
- Am nächsten Tag (oder nach einigen Stunden) erneut mischen und dabei Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT** mit oder ohne **TARDA** hinzugeben (im zweiten Fall härtet die Mischung schneller aus). Mörtelkonsistenz durch Hinzufügen von Wasser anpassen und den Putz aufbringen.

Die Mischung muss homogen sein und die Hanfschäben müssen gut und klumpenfrei vom Bindemittel umhüllt sein. Die Verarbeitungszeit (verbleibende Zeit) beträgt je nach Temperatur 20 bis 30 Minuten.

Tragen Sie den Putz ohne Wartezeit und in Schichten von 3 bis 4 cm mit der Kelle, mit dem Reibebrett, mit der Glättmaschine oder von Hand (Handschuhe erforderlich) auf den Untergrund auf. Es ist nicht erforderlich, mit dem Aufbringen der nächsten Schicht bis zum Anbinden zu warten. Eine Gesamtdicke von bis zu 12 cm ist mit dieser Technik in einem Arbeitsgang möglich, ohne zwischen den verschiedenen Durchgängen warten zu müssen. Glätten Sie die Deckschicht.

Im Innenbereich kann der Putz (mit Ausnahme feuchter Bereiche) unbedeckt bleiben. Im Außenbereich muss der Putz unbedingt mit einer Deckschicht oder Wandverkleidung versehen werden.

3.4.3 Technische Eigenschaften

- Dichte: 800 bis 860 kg/m³, je nach Verdichtung,
- Druckfestigkeit: > 0,3 MPa,
- Wärmeleitfähigkeit: 0,09 W*m-1K-1 bei 0 % relativer Luftfeuchtigkeit.

Wärmewiderstandswerte

Dicke (cm)	10	15	20	25	30
R (m ² kW-1)	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00

3.4.4 Verbrauch

Materialbedarf für 1 m³ je nach Verdichtung:

- 1.000 bis 1.100 Liter Hanfzuschlag
- 110 bis 130 kg Naturschnellzement **PROMPT FIX-ZEMENT**
- 210 bis 240 kg Kalk
- 150 bis 170 kg Sand

3.4.5 Deckschicht

Die Deckschicht muss dampfdurchlässig sein.

Eine dichtere Deckschicht aus Hanfmörtel mit einer Dicke von mehreren Millimetern kann mit folgender Dosierung auf den noch frischen Putz aufgetragen werden:

Hanfzuschlag	Kalk CL90 oder NHL2	Feiner Sand (< 1mm)	Wasser**
100 Liter	45 Liter	10 Liter	55 Liter

* Menge je nach gewünschter Konsistenz anpassen.



Wasserüberschuss vermeiden, da dies die Dauerhaftigkeit beeinträchtigt.

Das Aufbringen herkömmlicher Deckschichten erfolgt nach dem vollständigen Aushärten des Hanfputzes. Die Trocknungszeit variiert je nach Raumbelüftung, der Luftfeuchtigkeit und der Dicke.

- Räume müssen gut belüftet werden, um das Trocken zu begünstigen. Als Richtwert wird eine Trocknungszeit von zwei bis drei Monaten bei einer Dicke von 10 cm angenommen. Es kann ein Anstrich mit Luftkalk, ein dünner Putz vom Typ Stuck oder ein halbdicker Putz aufgetragen werden.
- Im Innenbereich ist eine Kalkdeckschicht oder eine Wandverkleidung erforderlich.

4. Erstellung eines ökologischen Hauses aus HANF.bioton

Gesamtbauweise: Holzständerbau

Außenwände: HANF.bioton

Bodenplatte: HANF.bioton

Standort: F-74930 Arbusigny (ca. 15 km südöstlich der Stadt Genf)



Geländebeschaffenheit



Fundamente: Betonieren der Streifenfundamente



Drainage und Bodenplatte: Gut zu sehen ist der Einbau einer Drainage mit gegenseitiger Belüftung auf einer kapillarbrechenden Schicht



Holzständerbau



Anmischen des HANF.bioton



Aufbau der HANF.bioton-Wände: Die Wandstärke beträgt 40 cm. Der HANF.bioton wird in Schichten von ca. 15 cm in die Gleitschalung eingebracht und dabei an der Schalungswandung und um die Stützbalken zusätzlich verdichtet.



Fertiggestellter Rohbau eines ökologischen Hauses aus HANF.bioton



Bodenplatte: Einbringen der ca. 20 cm starken Bodeplatte aus HANF.bioton

5. Bauen mit HANF.bioton und HANF.bioton-Steinen



Isolierung mit HANF.bioton-Steinen: Dämmende Vorsatzschale für die Innen- und Außenisolierung



Ausmauern von altem und neuem Holzfachwerk mit HANF.bioton

FASZINATION KALK ...

OTTERBEIN



... SEIT JAHRTAUSENDEN BEWÄHRT®

seit **1842**

Der Romanzement aus Grenoble

**PROMPT
FIX-ZEMENT**

Der natürliche Schnellzement

Generalvertrieb für Deutschland und Österreich:

**Zement- und Kalkwerke Otterbein
GmbH & Co. KG**

Hauptstraße 50
D-36137 Großenlüder-Müs

Telefon +49 (0) 66 48 68-0

Telefax +49 (0) 66 48 68-400

info@zkw-otterbein.de

www.zkw-otterbein.de/prompt

www.cimentetarchitecture.com/de

Systemlösungen von Otterbein für die Denkmalpflege und den ökologischen Hausbau: natürlich – vielseitig – beständig



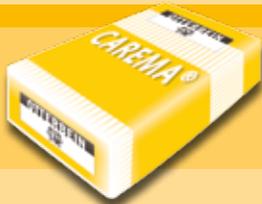
System OTTERBEIN Natürliche Hydraulische Kalke und Romanzement

zur Herstellung von individuellen baustellengemischten Mauer- und Putzmörtel nach historischem Vorbild



System OTTERBEIN CALCEA® Kalkputz- und -beschichtungssystem

das perfekt aufeinander abgestimmte Kalkputz- und -beschichtungssystem mit Produkten wie Kalkgrundputze, Kalkhaftputze, Kalkdämmputze über Kalkspachtel bis hin zu Kalkfarben, Kalkschlämmen und Kalklasuren



System OTTERBEIN CAREMA® Kalk-Lehmputze

verbinden auf einzigartige Weise die Vorteile eines reinen Kalkputzes mit der natürlichen Farbgebung eines Lehmputzes



System OTTERBEIN HISTOCAL® Historische Kalkputze und -mörtel

ohne Zement, auf Basis von Natürlich Hydraulischem Kalk NHL, für die Sanierung und Restaurierung in der Denkmalpflege



... SEIT JAHRTAUSENDEN BEWÄHRT®



Stand: 10.12.2017

gedruckt auf 100% Altpapier