

Sehr geehrter Kunde!

Bitte lesen Sie die nachfolgenden Informationen vor dem Beginn der Arbeiten vollständig und aufmerksam durch, da sie viele wertvolle Informationen zur Anwendung des Produkts und zur Installation der Zusatzkomponenten enthalten. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Lesando!

- 1.) **Vorbereitung des Untergrundes**
- 2.) **Anbringen des Ableitbandes**
  - a. Installation des Ableitbandes umlaufend im Sockelbereich
  - b. Überlappung der Ableitbänder
  - c. Einbinden von angrenzenden Flächen
- 3.) **Putzaufbereitung**
- 4.) **Zweilagiges Auftragen von MENO**
  - a. Aufzählen
  - b. Einebnen
- 5.) **Anschluss des Ableitbandes an den Funktionspotentialausgleich**
  - a. Befestigung des Rohrkabelschuhs
  - b. Anklemmen des Leiters
  - c. Anzahl der Kontaktierungen
  - d. Verdrahtungsschema
  - e. Gültige Vorschriften, Richtlinien und Normen
- 6.) **Besondere Hinweise**
- 7.) **Beschichten von MENO**
  - a. Beschichten von MENO mit Capriccio, Sinfonia u.ä.
  - b. Beschichten von MENO mit Bravo
- 8.) **Literaturempfehlung rund um das Thema**

MENO ist ein diffusionsoffener, mit feinen Carbonfasern vergüteter Lehmputz zur Minimierung der Emissionen hochfrequenter elektromagnetischer Wellen (Reflexionsprinzip) sowie niederfrequenter elektrischer Wechselfelder (Ableitprinzip). MENO ist völlig frei von Konservierungsstoffen, Dispersionen oder chemischen Weichmachern.

Der Abschirmputz zeichnet sich dadurch aus, dass er eine erstaunlich hohe und sehr konstante Abschirmleistung hat. Gemessen in den Frequenzbereichen von 200 MHz bis 10 GHz durch die Universität der Bundeswehr, HF- und Mikrowellentechnik liegt die Abschirmleistung im Bereich von 200 MHz bis 3 GHz konstant bei 24 dB (entspr. ca. 99,6 % Abschirmung). Von 3 GHz bis 10 GHz steigt die Abschirmleistung kontinuierlich auf über 35 dB an (MENO 2-lagig, ca. 1,5 mm Schichtstärke).

Darüber hinaus ist die MENO-Oberfläche metallfrei und elektrostatisch nicht aufladbar. Der dem System zugrunde liegende Werkstoff Lehm verleiht MENO darüber hinaus auch noch raumklimatisch positive Eigenschaften.

## 1.) Vorbereiten des Untergrundes

Wie erwähnt beträgt die Gesamtschichtstärke von zwei Putzlagen MENO ca. 1,5 mm. Demzufolge stellt der Abschirmputz gewisse Anforderungen an den Untergrund, was die Ebenheit betrifft.

Hinsichtlich der Haftung und Festigkeit kann MENO im Grunde auf allen Untergründen angewendet werden. Notwendig sind zum einen eine entsprechend griffige Putzfläche sowie ein einheitliches Saugverhalten. In den meisten Fällen reicht bereits ein Voranstrich mit der Putzgrundierung Preludio, so z.B. bei Trockenbauplatten, glatten Betonflächen, Gipsputzen, technischen Vliestapeten, angeschliffenen matten Anstrich u.ä. Auf einheitlichen, rein mineralischen Untergründen wie Lehm-, Kalk- oder Zementputzen und deren Mischungen ist i.d.R. keine weitere Vorbehandlung erforderlich. Bei Untergründen, die nicht mit der silikatischen Putzgrundierung Preludio vorbehandelt werden können (Kunststoffe, Holz, glänzende Altanstriche etc.) müssen konventionelle Maßnahmen zur Verbesserung der Putzhaftung ergriffen werden.

Weitere Informationen zum Produkt MENO finden Sie unter [www.lesando.de](http://www.lesando.de) im Technischen Merkblatt.

## 2.) Anbringen des Ableitbandes

Zur Ableitung der niederfrequenten elektrischen Wechselfelder müssen die mit MENO beschichteten Flächen in den Funktionspotentialausgleich des Gebäudes einbezogen werden. Hier findet das Ableitband in Form eines 100 mm breiten Kupfergeflechts seinen Einsatz, das in einer Länge von 5 m jedem 25-kg-MENO-Sack beigelegt ist.

#### a) Installation des Ableitbandes umlaufend im Sockelbereich

Auf die beschichtungsfähige Fläche wird im Bereich des Übergangs von Wand zu Bodenfläche das Ableitband vor dem Auftragen der ersten Putzlage fixiert. Hierzu wird das Kupfergeflecht mit rostfreien Tackerklammern befestigt. Da die unteren 50 mm des Ableitbandes für den späteren Anschluss des Rohrkabelschuhs freibleiben müssen (s. Punkt 6), empfiehlt es sich, diesen Bereich mit einem herkömmlichen Papierklebeband abzukleben.

#### b) Überlappen der Ableitbänder

Das Ableitband weiterer Gebinde muss mit dem Ableitband vorangegangener Gebinde überlappend und ohne Trennschicht verbunden werden. Dazu wird Band 2 ca. 15 cm mit Band 1 überlappt und ebenfalls angetackert. Auf diese Weise werden alle Flächen miteinander verbunden.

#### c) Einbinden von angrenzenden Flächen

Das Ableitband in jedem Gebinde ist mit einer Länge von 5 m ausreichend dimensioniert bei durchschnittlichen Wandhöhen von 2,50 m. Für das Einbinden von angrenzenden Flächen wie Decken, Dachschrägen, Drempe etc. wird je einzubindender Fläche vom Ableitband ein Stück von ca. 25 cm abgetrennt und je zur Hälfte an der Wand- und an der einzubindenden Fläche angetackert. Es ist darauf zu achten, dass das Ableitband im Übergangsbereich nicht zu stramm montiert ist, um unterschiedlichen Bewegungen der verschiedenen Flächen in gewissem Umfang begegnen zu können.

### 3.) Putzaufbereitung

Meno ist im 25-kg-Gebinde erhältlich und hat eine durchschnittliche Reichweite von ca. 10 - 11 m<sup>2</sup> bei der zweilagigen Auftragsweise. Für 25 kg Meno ca. 9 Liter Wasser (entspricht einem Anmachwassergehalt von 36 %) in ein ausreichend dimensioniertes Gebinde geben und Meno am besten bei laufendem Rührwerk zügig nach und nach zugeben und intensiv und knotenfrei vermischen. Das Rührwerk sollte über eine Leistung von mindestens 1000 Watt verfügen bei einer Drehzahl  $\geq 700$  U/min. Mit zunehmender Rührdauer (ca. 1 - 2 Minuten) stellt sich eine geschmeidig-pastöse Mörtelmasse ein.

Nach der Aufbereitung ca. 20 Minuten quellen lassen und vor der Anwendung nochmals intensiv aufschlagen, was die Geschmeidigkeit weiter verbessert.

Bei Standzeit von mehr als einer Stunde (Arbeitspausen, längere Unterbrechungen, Standzeiten über Nacht etc.) sollte das Anmachgefäß abgedeckt bzw. mit einem Deckel verschlossen werden. Vor der erneuten Anwendung nochmals durch aufschlagen.

Angesetzter Meno kann nachträglich mit Wasser verdünnt werden, keinesfalls aber nachträglich Trockenmörtel dem angesetzten Abschirmputz zugeben, da es zu Knotenbildung kommen kann.

Da echte Lehmprodukte physikalisch trocknen und abbinden, existiert keine Topfzeit (die Zeit, innerhalb derer ein angesetzter Putzmörtel noch verarbeitbar ist) im klassischen Sinne. Es wird jedoch empfohlen, den angesetzten Abschirmputz innerhalb von zwei Tagen zu verarbeiten. Bei Standzeit über Nacht kühl zwischenlagern.

### 4.) Zweilagiges Auftragen von Meno

Damit Meno seine technischen Fähigkeiten entfalten kann, ist eine bestimmte Auftragsstärke bzw. Putzmenge (und damit eine bestimmte Menge an Carbonfasern) nötig. Sichergestellt wird diese definierte Putz- und Fasermenge durch die Verwendung einer Zahntraufel mit der Zahnung 4x4.

Hochfrequente, elektromagnetische Felder strahlen i.d.R. richtungsgebunden („polarisiert“) horizontal, vertikal oder geneigt. Je mehr die Lage der Faser eines abschirmenden Materials der Ausrichtung der auftreffenden Welle entspricht, desto größer ist der Anteil, der einen Weg durch die Abschirmschicht findet. Trifft also z.B. eine horizontal ausgerichtete Welle auf eine Putzschicht, in der die Fasern ebenfalls horizontal ausgerichtet sind, wird die „Durchlässigkeit“ dieser Putzschicht auch höher sein.

Um das zu vermeiden bzw. die Durchlässigkeit zu reduzieren, ist eine zweilagige Ausführung notwendig, wobei die Ausrichtung der zweiten Putzlage im Vergleich zur Ausrichtung der Faser in der ersten Putzlage um 90° versetzt ist. Es ist daher unverzichtbar, beim Auftragen von Meno streng richtungsgebunden zu arbeiten, also z.B. die ersten Putzlage streng horizontal und die zweiten Putzlage streng vertikal aufzutragen.

#### a) Aufzählen

Im ersten Arbeitsgang wird Meno mit der Zahntraufel konsequent in eine Richtung aufgezählt.

#### b) Einebnen

Unmittelbar nach dem Aufzählen wird die noch nasse und geschmeidige Putzschicht ebenso konsequent richtungsgebunden eingeebnet, bis die Zahnung nicht mehr zu erkennen ist.

Nachdem die erste Putzlage vollständig getrocknet ist (i.d.R. spätestens über Nacht) wird im gleichen Verfahren die zweite Putzlage aufgebracht, nun allerdings um 90° versetzt. Wie auch bei der ersten Putzlage erfolgt unmittelbar nach dem Aufzählen das Einebnen, wiederum streng richtungsgebunden.

### 5.) Anschluss des Ableitbandes an den Funktionspotentialausgleich

Damit die Schirmung mit Meno bezüglich der niederfrequenten elektrischen Wechselfelder wirksam wird, müssen die Abschirmflächen in den Funktionspotentialausgleich einbezogen werden. Dazu muss das Ableitband mit dem Funktionspotentialausgleich verbunden werden.

### a) Befestigung des Rohrkabelschuhs

An dem freiliegenden, nicht mit dem Abschirmputz überzogenen Ableitband wird zunächst ein Rohrkabelschuh befestigt (Montage-Kit im Lieferumfang). Von vorne betrachtet hat die Installation folgende Reihenfolge:

1. Schraube
2. Rohrkabelschuh
3. Unterlegscheibe
4. Ableitband
5. Unterlegscheibe
6. Sicherungsmutter

### b) Anklemmen des Leiters

An den installierten Rohrkabelschuh wird nun der Leiter mit einem Querschnitt von 4 mm<sup>2</sup> so angeschlossen, dass die Verbindung dauerhaft und stabil ist (nur zulässiges Werkzeug verwenden). Aufgrund gesetzlicher Vorgaben darf dieses Anklemmen nur von Fachkräften des Elektrohandwerks vorgenommen werden. Um eine Verwechslung mit dem Schutzleiter (PE) zu vermeiden, darf nicht die Farbe grün-gelb verwendet werden!

### c) Anzahl der Kontaktierungen

Sind alle Schirmflächen des beabsichtigten Umfangs (z.B. eines Raumes) sicher und dauerhaft über das Ableitband miteinander kontaktiert, reicht im Prinzip ein einziger Anschluss der Schirmflächen an den Funktionspotentialausgleich aus. Um die Sicherheit und Dauerhaftigkeit des Systems zu erhöhen, ist es jedoch empfehlenswert, pro beabsichtigten Umfang mindestens zwei Anschlüsse vorzunehmen und diese separat an den Funktionspotentialausgleich anzuschließen.

### d) Verdrahtungsschema

Auch der Anschluss an den Funktionspotentialausgleich darf aus den oben genannten Gründen nur von Fachkräften des Elektrohandwerks ausgeführt werden. Das nachfolgende Verdrahtungsschema gibt Aufschluss über die erforderlichen technischen Anschlussarbeiten



### e) Gültige Vorschriften, Richtlinien und Normen

Inbesondere sind folgende Normen in der jeweiligen aktuellen Ausgabe zutreffend:

- DIN VDE 0100-100
- DIN VDE 0100-410
- DIN VDE 0100-540.

## 6.) Besondere Hinweise

Mit Meno werden i.d.R. großflächige Abschirmungen hergestellt. Damit die Schirmung bezüglich der niederfrequenten elektrischen Wechselfelder wirksam wird, müssen die Abschirmflächen in den Potentialausgleich einbezogen werden. Es wird besonders darauf hingewiesen, dass es sich in diesem Fall nicht um einen Schutzpotentialausgleich handelt (PE, grün-gelb) sondern um einen Funktionspotentialausgleich (FPA), der bei großflächigen Abschirmungen ausschließlich der Minimierung niederfrequenter elektrischer Wechselfelder dient. Dabei müssen die Abschirmflächen mit dem FPA verbunden werden. Der hierfür vorgesehene Leiter sollte einen Querschnitt  $\geq 4 \text{ mm}^2$  haben. Um Verwechslungen mit dem Schutzleiter (PE) zu vermeiden, darf der FPA nicht die Farbe grün-gelb haben.

Als zusätzlicher Schutz ist für alle Verteilungs- und Endstromkreise, die in geschirmten Räumen geführt werden, eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung „FI“, „RCD“) mit einem Bemessungsdifferenzstrom  $I_N \leq 30 \text{ mA}$  vorzusehen.

Eine weitere Voraussetzung ist die Anwendung des TN-S-bzw. des TT-Systems. Dadurch sollen Streuströme verhindert bzw. minimiert werden.

Der Anschluss an den Potentialausgleich sowie das Verklemmen der Leitung mit dem Rohrkabelschuh dürfen nur durch autorisierte Elektrofachkräfte entsprechend den jeweils vor Ort geltenden Vorschriften durchgeführt werden.

Bei äußeren Blitzschutzanlagen müssen ausreichende Trennungsabstände zu den Abschirmungen sowie den entsprechenden Funktionspotentialausgleichs-Leitungen beachtet werden (DIN VDE 0185-305-3).

Die Funktion der Abschirmung niederfrequenter elektrischer Wechselfelder sollte sowohl bei Elektroanlagen mit geschirmten Installationskomponenten als auch bei großflächigen Abschirmungen messtechnisch geprüft werden. Zur Dokumentation, Information bzw. Kennzeichnung ist der Aufkleber „Funktionspotentialausgleich (FPA)“ im Stromkreisverteiler anzubringen. Er beinhaltet Hinweise auf in den Potentialausgleich einbezogene Baustoffe und Abschirmflächen, an welchen Wänden diese sich befinden und wo der Anschluss an das Potentialausgleichs-System am Baustoff bzw. an der PA-Schiene durchgeführt wurde. Eine zusätzliche Fotodokumentation ist hilfreich.

Elektrisch leitfähige Materialien, die nicht in den Potentialausgleich eingebunden sind, können zu Verschleppungen elektrischer Wechselfelder führen.

Elektrische Leitungen und metallische Teile können nach dem Anbringen einer elektrisch leitfähigen Fläche mit dem Leitungssuchgerät oder Metalldetektor nicht mehr geortet werden. Es ist daher ratsam, sich vor Anbringen der Abschirmflächen Zeichnungen oder Fotos mit Maßangaben zu den verlegten Leitungen zu machen. Mit Meno werden i.d.R. großflächige Abschirmungen hergestellt. Damit die Schirmung bezüglich der niederfrequenten elektrischen Wechselfelder wirksam wird, müssen die Abschirmflächen in den Potentialausgleich einbezogen werden. Es wird besonders darauf hingewiesen, dass es sich in diesem Fall nicht um einen Schutzpotentialausgleich handelt (PE, grün-gelb) sondern um einen Funktionspotentialausgleich (FPA), der bei großflächigen Abschirmungen ausschließlich der Minimierung niederfrequenter elektrischer Wechselfelder dient. Dabei müssen die Abschirmflächen mit dem FPA verbunden werden. Der hierfür vorgesehene Leiter sollte einen Querschnitt  $\geq 4 \text{ mm}^2$  haben. Um Verwechslungen mit dem Schutzleiter (PE) zu vermeiden, darf der FPA nicht die Farbe grün-gelb haben.

Bitte beachten Sie besonders: die hier gemachten Angaben aus dem Bereich des Elektrohandwerks gelten ausschließlich für die Bundesrepublik Deutschland, erheben aber keineswegs den Anspruch auf Vollständigkeit und permanente Aktualität. Es ist daher für die Fachkraft des Elektrohandwerks unerlässlich, sich vor Ausführung der Arbeiten über den aktuellen Stand der Technik und die anerkannten Regeln des Handwerks ebenso in Kenntnis zu setzen sowie örtliche Gegebenheiten zu berücksichtigen, da individuelle Abweichungen stets möglich und denkbar sind. Bei allen Bemühungen von Lesando sind diese Informationen als Orientierung und Gedankenstütze zu verstehen und entbinden die Fachkraft nicht, sich durch umfassende Prüfung vor Ort von der Richtigkeit der Angaben zu überzeugen oder im Bedarfsfall die notwendigen und zulässigen Arbeitsschritte selbständig zu unternehmen.

## 7.) Beschichten von Meno

Meno lässt sich mit allen lehm-basierten Systemen von Lesando ohne Zwischenbehandlung (also ohne Grundierung) beschichten. Unterschiedliche Beschichtungsprodukte erfordern jedoch eine differenzierte Vorgehensweise.

### a) Beschichten von Meno mit Capriccio, Sinfonia u.ä.

Da Meno infolge des Einebnens je nach Ausführungsqualität noch Spachtelgrate aufweisen kann, sollte Capriccio stets zweilagig aufgebracht werden. U.U. kann es sinnvoll sein, größere Grate vor der Anwendung von Capriccio mit der Traufel abzustoßen.

### b) Beschichten von Meno mit Bravo

Als kornlose Lehmfarbe ist Bravo ein so genanntes „bestandsfolgendes Produkt“. Das bedeutet, dass derart dünne Beschichtungen nicht in der Lage sind, Mängel des Untergrunds zu beseitigen, im Gegenteil. Es ist damit zu rechnen, dass die Struktur des Untergrundes durch das Auftragen mit einem Anstrichsystem eher noch verstärkt wird.

Um vor den weiteren Beschichtungsarbeiten die Meno-Fläche nahezu gratefrei zu haben, wird die soeben eingeebnete Meno-Fläche (s. Punkt 4b) mit dem Pumpsprüher und Wasser angenebelt und sofort mit nahezu vollständig geschlossenem Glätter nochmals mit etwas Druck abgezogen. Dann noch verbleibende Grate können nach vollständiger Durchtrocknung zusätzlich noch von Hand beigeschliffen werden.

Vor dem Auftragen von Bravo wird der Lehmglätter Presto je nach Untergrundqualität ein- oder zweilagig aufgetragen und nach vollständiger Durchtrocknung geschliffen (Korn 240) und abschließend entstaubt.

## 8.) Literaturempfehlung rund um das Thema

Geschirmte Elektroinstallation und großflächige, geerdete Abschirmungen sind mitunter ein komplexes Thema. Wenn Sie mehr darüber erfahren wollen, empfehlen wir Ihnen das Standard-Nachschlagewerk „Feldreduzierung in Gebäuden, geschirmte Elektroinstallation - Abschirmung an Gebäuden und in Wohnungen“; Martin Schauer (Hrsg), 2012, ISBN 978-3-8101-0315-4, Bezugsmöglichkeiten unter [www.de-online.info](http://www.de-online.info), das zahlreiche wertvolle Informationen übersichtlich darstellt. Darüber hinaus können Sie sich bei Fragen zur Anwendung von Meno gerne auch direkt mit Lesando in Verbindung setzen.