

# stabolit®-Isolationsbeschichtungen für nicht kornorientiertes Elektroband

Produktinformation



thyssenkrupp

Stand: September 2022, Version 0

stabolit® bezeichnet die unterschiedlichen powercore®-Isolationsarten, die ebenfalls die weltweiten Normanforderungen wie z. B. IEC 60404-1-1, DIN EN 10341 und ASTM A976 erfüllen. Basierend auf den jeweiligen Kundenanforderungen stehen den Kunden sechs unterschiedliche stabolit®-Isolationsbeschichtungen zur Verfügung. Zum Einsatz kommen sowohl anorganische als auch organische Lacke.

## Mit stabolit®-Isolationsbeschichtungen Oberflächenwiderstand des powercore® NO Elektrobands sicherstellen

Die primäre Aufgabe von stabolit®-Isolationsarten besteht in der Sicherstellung eines definierten Oberflächenwiderstands auf unserem powercore® nicht kornorientierten (NO) Elektroband. In der Endanwendung lassen sich hierdurch Kurzschlüsse zwischen den einzelnen Lamellen vermeiden. In Abhängigkeit der jeweiligen Isolationsbeschichtung besitzen die Lacke ergänzende Eigenschaften wie z. B.: Stanzbarkeitsverbesserung, Schweißbarkeit oder eine definierte Wärmebeständigkeit an Luft.

---

## Inhalt

01	Kurzporträt
02	stabolit® 10
03	stabolit® 20
04	stabolit® 30
05	stabolit® 60
06	Backlackbeschichtung stabolit® 70
07	stabosol®

---

## stabolit® 10

stabolit® 10 ist eine Isolationsbeschichtung auf Phenolharzbasis und eignet sich durch hohe Oberflächenisolationswiderstände besonders für Klein- und Mittelmaschinen sowie Kleintransformatoren und Übertrager, deren Kernpakete

durch Klammern, Nieten o. Ä. verbunden werden. Erhebliche Stanzbarkeitsverbesserung – Werkzeug-Standzeit bis zu dreifach gegenüber unbeschichtet, trocken gestanztem Elektroblech.

### Isolationsbeschreibung

Merkmal	Verfahren / Prüfnorm	Beurteilung
Isolationstyp		Organisch
Auftrag		Beidseitig
Schichtdicke je Seite		0,5–1,5 µm 2,5–4,5 µm 3,0–5,0 µm
Farbe <sup>1)</sup>		Gelb-Grün
Oberflächenisolationswiderstand bei Raumtemperatur	ASTM A717	> 5 Ω cm <sup>2</sup> / Lamelle (0,5–1,5 µm Schichtdicke) > 20 Ω cm <sup>2</sup> / Lamelle (2,5–4,5 µm Schichtdicke) > 50 Ω cm <sup>2</sup> / Lamelle (3,0–5,0 µm Schichtdicke)
Thermisches Verhalten	DIN IEC 60404-12	180 °C dauernd an Luft
Stanzbarkeitsverbesserung		Sehr gut im Vergleich zu unbeschichtetem Material
Korrosionsverhalten	DIN EN ISO 6270-2 AHT <sup>2)</sup>	Gut
Rostgrad	DIN EN ISO 4628-3	Ri 0
Isolationsbezeichnungen nach internationalen Standards	DIN EN 10342, IEC 60404-1-1 ASTM A976	EC-3 C-3

<sup>1)</sup> Farbabweichungen sind möglich, sie haben jedoch keinen Einfluss auf die Eigenschaften.

<sup>2)</sup> AHT = Kondenswasser-Wechselklima mit Wechsel von Luftfeuchte und -temperatur.

## stabilit® 20

stabilit® 20 weist eine hohe Temperaturbeständigkeit und sehr gute Schweißbarkeitseigenschaften auf. Deshalb ist diese Isolation für Klein- und Mittelmaschinen sowie Kleinsttransformatoren und Übertrager, deren Kernpakete auch durch Schweißen

verbunden werden, ideal geeignet. Trotz geringer Schichtdicke werden eine deutliche Stanzbarkeitsverbesserung und ein ausreichender Isolationswiderstand erzielt.

### Isolationsbeschreibung

Merkmal	Verfahren / Prüfnorm	Beurteilung
Isolationstyp		Anorganische Isolation mit organischen Bestandteilen
Auftrag		Beidseitig
Schichtdicke je Seite		max. 1,0 µm 0,50 – 1,50 µm 1,50 – 2,50 µm
Farbe <sup>1)</sup>		Farblos
Oberflächenisolationswiderstand bei Raumtemperatur	ASTM A717	> 2 Ω cm <sup>2</sup> / Lamelle (max. 1,0 µm Schichtdicke) > 5 Ω cm <sup>2</sup> / Lamelle (0,5 – 1,5 µm Schichtdicke) > 50 Ω cm <sup>2</sup> / Lamelle (1,5 – 2,5 µm Schichtdicke)
Thermisches Verhalten – dauernd an Luft – kurzzeitig an Luft	DIN IEC 60404-12	210 °C dauernd an Luft 30 min bei 600 °C
Stanzbarkeitsverbesserung		Sehr gut im Vergleich zu unbeschichtetem Material
Korrosionsverhalten	DIN EN ISO 6270-2 AHT <sup>3)</sup>	Befriedigend
Rostgrad <sup>2)</sup>	DIN EN ISO 4628-3	Ri 3
Schweißbeignung (WIG)	SEP <sup>4)</sup> 1210	Bis 1.000 mm/min bei 125 A
Eignung für Stanzteilglühung	DIN EN 10341	Ja
Isolationsbezeichnungen nach internationalen Standards	DIN EN 10342, IEC 60404-1-1 ASTM A976	EC-5-P chromfrei C-5

<sup>1)</sup> Farbabweichungen sind möglich, sie haben jedoch keinen Einfluss auf die Eigenschaften.

<sup>2)</sup> Ölgehalt mindestens 5% bei wasserverdünnbaren Schmiermitteln, um vorzeitige Korrosion zu verhindern (Lagerzeit der Stanzteile max. 5 Tage).

<sup>3)</sup> AHT = Kondenswasser-Wechselklima mit Wechsel von Luftfeuchte und -temperatur.

<sup>4)</sup> SEP = Stahl-Eisen-Prüfblatt.

## stabilit® 30

stabilit® 30 ist eine klassische Anti-Stick-Beschichtung auf Phosphatbasis. Durch die hohe Temperaturbeständigkeit und die sehr guten Schweißigenschaften ist diese Isolationsart besonders geeignet für Klein- und Mittelmaschinen sowie Kleinsttransformatoren und Übertrager, deren Kernpakete

auch durch Schweißen verbunden werden. Zudem ist die Beschichtung besonders geeignet für thermische Beanspruchungen wie Aluminium-Druckguss und Spannungsfreiglühung. Trotz geringer Schichtdicke wird ein ausreichender Isolationswiderstand erzielt.

### Isolationsbeschreibung

Merkmal	Verfahren/Prüfnorm	Beurteilung
Isolationstyp		Anorganische Isolation auf Basis von Phosphaten mit 5% organischen Zusätzen zur Haftvermittlung
Auftrag		Beidseitig
Schichtdicke je Seite		0,5–1,0 µm
Farbe <sup>1)</sup>		Hellgrau
Oberflächenisolationswiderstand bei Raumtemperatur	ASTM A717	> 5 Ω cm <sup>2</sup> /Lamelle
Thermisches Verhalten – dauernd an Luft – unter Schutzgas	DIN IEC 60404-12	300 °C dauernd an Luft Referenzglühbeständig nach DIN EN 10126
Stanzbarkeitsverbesserung		Gut im Vergleich zu unbeschichtetem Material
Korrosionsverhalten	DIN EN ISO 6270-2 AHT <sup>2)</sup>	Befriedigend
Rostgrad <sup>3)</sup>	DIN EN ISO 4628-3	Ri 0 bis Ri 3
Schweißneigung (WIG)	SEP <sup>4)</sup> 1210	> 1.000 mm/min
Eignung für Stanzteilglühung	DIN EN 10341	Ja
Isolationsbezeichnung nach internationalen Standards	DIN EN 10342, IEC 60404-1-1 ASTM A976	EC-4 C-4 bzw. C-4-AS

<sup>1)</sup> Farbabweichungen sind möglich, sie haben jedoch keinen Einfluss auf die Eigenschaften.

<sup>2)</sup> AHT = Kondenswasser-Wechselklima mit Wechsel von Luftfeuchte und -temperatur.

<sup>3)</sup> Je nach Blechuntergrund und Schichtdicke.

<sup>4)</sup> SEP = Stahl-Eisen-Prüfblatt.

## stabilit® 60

stabilit® 60 ist eine Beschichtung auf Phosphatbasis mit organischen Bestandteilen, die anorganische Pigmente enthalten. Sie besitzt im unteren Schichtdickenbereich eine sehr gute Schweiß- und Stanzbarkeit. Weitere hervorzuhebende Eigenschaften sind der Korrosionsschutz und die hohe Temperatur-

beständigkeit. Diese Isolation ist daher bestens geeignet für alle Verarbeitungsschritte, in denen das Material thermischen Belastungen ausgesetzt ist, wie z. B. Schweißen, Druckgießen oder Spannungsfreiglühen. Die Isolation kann auch als Anti-Stick-Beschichtung eingesetzt werden. Ergänzend entspricht sie höheren Ansprüchen an den Oberflächenwiderstand.

### Isolationsbeschreibung

Merkmal	Verfahren / Prüfnorm	Beurteilung
Isolationstyp		Pigmentierte anorganische Isolation mit organischen Bestandteil
Auftrag		Ein- und beidseitig
Schichtdicke je Seite		1,0–3,0 µm
Farbe <sup>1)</sup>		Grau
Oberflächenisolationswiderstand bei Raumtemperatur	ASTM A717	> 15 Ω cm <sup>2</sup> / Lamelle
Schweißneigung (WIG)	SEP <sup>2)</sup> 1210	Bis 1.000 mm/min (bei 1,5 µm Schichtdicke)
Thermisches Verhalten – dauernd an Luft – kurzzeitig an Luft	DIN IEC 60404-12	270 °C dauernd an Luft 2.500 h bei 300 °C bzw. 30 min bei 600 °C
Stanzbarkeitsverbesserung		Gut im Vergleich zu unbeschichtetem Material
Korrosionsverhalten	DIN EN ISO 6270-2 AHT <sup>3)</sup>	Befriedigend
Rostgrad	DIN EN ISO 4628-3 <sup>4)</sup>	Ri 0 bis Ri 3
Eignung für Stanzteilglühung	DIN EN 10341	Ja
Isolationsbezeichnung nach internationalen Standards	DIN EN 10342, IEC 60404-1-1 ASTM A976	EC-5 C-5

<sup>1)</sup> Farbabweichungen sind möglich, sie haben jedoch keinen Einfluss auf die Eigenschaften.

<sup>2)</sup> SEP = Stahl-Eisen-Prüfblatt.

<sup>3)</sup> AHT = Kondenswasser-Wechselklima mit Wechsel von Luftfeuchte und -temperatur.

<sup>4)</sup> Je nach Blechuntergrund und Schichtdicke.

## Backlackbeschichtung stabolit® 70

Backlack, auf der Basis wärmevernetzender Kunstharze, kann zum Zusammenkleben von Paketen aus Elektroblechlamellen als Alternative zum Vernieten oder Verschweißen verwendet werden. Es wurde eine Elektrobandbeschichtung unter dem Namen stabolit® 70 entwickelt, die als Klebemittel und damit als Verbindungselement der einzelnen Lamellen wirkt. Neben der Einstellung optimaler Klebeeigenschaften ist auch die Verbesserung der Stanzbarkeit beachtet worden. Es handelt sich bei stabolit® 70 um eine fast farblose Lackschicht, die in einer Schichtdicke von ca. 5 µm ein- oder beidseitig auf das Band aufgetragen wird. Die im Anlieferungszustand völlig trockene, nichthaftende Lackschicht gestattet es, Bleche, selbst in größeren Gewichten, zu stapeln bzw. Bänder fest aufzurollen, ohne dass

bei den üblichen Lagertemperaturen auch nach längeren Zeiträumen eine Verklebung eintritt. In diesem Zustand ist der Backlack nicht lösemittelfest. Aus einem mit stabolit® 70 beschichtetem Band können Stanzteile in üblicher Weise bis zum Paketieren gefertigt werden. Die Lamellen werden dann unter Aufbringung von Druck und Temperatur miteinander zum Paket verklebt. Bei diesem Vorgang erweicht die vorher trockene Lackschicht, klebt die Bleche zusammen und härtet schließlich aus. Die bisherigen Erfahrungen im Elektromaschinenbau haben gezeigt, dass die Anwendung der Backlackbeschichtung nicht allein auf die Herstellung von Kleinmaschinen beschränkt ist. Die Verwendung von stabolit® 70 ermöglicht in vielen Fällen eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis.

## Verarbeitungshinweise

### Verklebebedingungen

#### a) Temperatur

Für das Durchwärmen der Lamellenpakete sind sowohl Induktionsheizungen als auch Umluftöfen geeignet. Für das Verkleben von kleinen Paketen, die sich rasch bis zum Kern durchwärmen lassen, ist zu beachten, dass an keiner Stelle des Paketes eine Temperatur von 230 °C für mehrere Minuten überschritten wird. Die Haltezeit kann entsprechend kurz gewählt werden, z. B. 2 Minuten Haltezeit bei 200 °C. Für größere Pakete empfehlen sich niedrigere Temperaturen und entsprechend längere Haltezeiten, z. B. 1 Stunde bei 180 °C oder 2 Stunden bei 140 °C. Der genaue Temperatur-Zeit-Verlauf ist von der Paketgeometrie und der Heizungsart abhängig und muss in jedem Einzelfall erprobt werden. Hierbei verstehen wir die Temperaturangabe als Kerntemperatur und nicht als Ofentemperatur und die Haltezeit als jene Zeit, die vom Erreichen der Kerntemperatur und der Entnahme aus dem Ofen verstreicht und in der die Kerntemperatur nicht mehr wesentlich ansteigt.

#### b) Druck

In zahlreichen Anwendungen hat sich ein Pressdruck von 150 bis 300 N/cm<sup>2</sup> bewährt. Geeignet sind sowohl hydraulische Pressvorrichtungen als auch Spannvorrichtungen mit Tellerfedern. Der Druck muss mit Beginn der Aufheizung aufgebracht werden und sollte bei der Abkühlung möglichst lange aufrechterhalten werden. Unter den vorgenannten Bedingungen beträgt die Schrumpfung pro Blech und Seite 2,5 bis 3,5 µm.

### Thermisches Verhalten

Die verklebten Kerne können im Dauerbetrieb bis zu 150 °C beansprucht werden. Kurzzeitige Beanspruchungen bis zu 200 °C sind unschädlich. Jedoch gilt zu beachten, dass die Verklebung bei Temperaturen über 100 °C prinzipiell weicher ist. Somit ist auch ihre Festigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur geringer und die im Folgenden genannten Schälwiderstände beziehen sich auf Temperaturen unter 100 °C.

### Bindefestigkeit der Verklebung

Bei der Durchführung von Zugscherversuchen an zwei verklebten Blechstreifen zeigt sich, dass bei einwandfreier Verklebung die Trennung im Allgemeinen erst durch das im Streckgrenzenbereich einsetzende Fließen des Materials ausgelöst wird und damit die Verklebungsfestigkeit von der Elektroblechsorte und Elektroblechdicke abhängig ist. In Abhängigkeit des Si-Gehaltes und unter Berücksichtigung, dass beidseitig stabolit®-70-beschichtete Bleche vorliegen, sind die Rollenschälwerte wie folgt:

- M270-50A mit 1,5 N/mm,
- M400-50A mit 4 N/mm,
- M800-50A mit 6 N/mm.

Die Rollenschälwerte sind Anhaltswerte. Die Ermittlung erfolgt nach DIN EN 1464.

### Beständigkeit gegen aggressive Flüssigkeiten

stabilit® 70 ist gegenüber den gebräuchlichen Ölsorten beständig. Die noch nicht verbackene Beschichtung ist nicht lösungsmittelbeständig. Im verbackenen Zustand muss bei einigen Lösungsmitteln mit einer geringfügigen Erweichung gerechnet werden.

### Oberflächenzustand

Die beschichtete Oberfläche muss fettfrei sein. Wenn Verschmutzungen vorliegen, sind die Reinigungsmöglichkeiten im Einzelfall zu prüfen.

### Isolationswiderstand

Beim Verbacken kann es – je nach Höhe des Pressdruckes – zu einzelnen Kontakten der Lamellen untereinander kommen.

## stabosol®

stabosol® bezeichnet einen speziellen hochreaktiven Klebe- und Isolationslack für die Beschichtung von Elektrobändern zur Herstellung von Rotor- und Statorpaketen im großseriellen Elektromotorenbau. Das Produkt hat die Fähigkeit, die für den Paketbau gestanzten Lamellen in einem kurzen und energetisch vorteilhaften Serienprozess vollflächig stabil zu verkleben. Im Gegensatz zu den in Großserie üblichen Verfahren wie Stanzpaketieren und Schweißen, bleiben die Materialeigenschaften des Elektrobands für das Endprodukt Motor dabei optimal erhalten. Mit stabosol® werden die nachteiligen Effekte durch das Fügen der Lamellen in Form von Materialschädigungen und Kurzschlüssen vermieden.

### Arbeitsschutz

Beim Verbacken werden maximal 3% der Backlackmenge als flüchtige Stoffe abgegeben, das entspricht ca. 0,4 g/m<sup>2</sup> verbackenen Elektroblechs bei je 5 µm beidseitiger Beschichtung. Bei hohen Durchsatzmengen ist daher für eine ausreichende Belüftung zu sorgen.

### Lagerfähigkeit der beschichteten Elektrobleche

Bei Temperaturen unter 40 °C und bei trockener Lagerung beträgt die Lagerfähigkeit mindestens 6 Monate. Voraussetzung hierfür ist, dass direktes Sonnenlicht oder UV-Bestrahlung sowie ein Unterschreiten des Taupunktes vermieden werden.

Hinweis: Bei stabilit® 70 ist zu beachten, dass die maximale Lagertemperatur von 40°C und auch die maximale Verarbeitungszeit von 6 Monaten nicht überschritten wird. Mit zunehmender Lagerzeit verringern sich die Hafteigenschaften.

Auf diese Weise können Wirbelstromverluste und Störungen im magnetischen Fluss minimiert und somit Elektromotoren mit signifikant höherer Effizienz und Leistungsdichte gebaut werden. Im Unterschied zu anderen etablierten Klebelösungen, z. B. mit Backlacken, zeichnet sich der Paketbau mit dem hochreaktiven Klebesystem stabosol® darüber hinaus durch eine besonders kurze, großserientaugliche Taktzeit sowie durch einen kontinuierlichen, nicht durch Ofenauslagerung unterbrochenen Prozess aus.

Weitere Hinweise entnehmen Sie bitte der aktuellen Produktinformation stabosol®.

### Allgemeiner Hinweis

Angaben über die Beschaffenheit oder Verwendbarkeit von Materialien bzw. Erzeugnissen dienen der Beschreibung. Zusagen in Bezug auf das Vorhandensein bestimmter Eigenschaften oder einen bestimmten Verwendungszweck bedürfen stets schriftlicher Vereinbarungen. Technische Änderungen vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der thyssenkrupp Steel Europe AG.