

Korrosionsschutz für metallische Bauteile
Corrosion Protection for Metallic Components**MTV5066**Ersatz für
Ausgabe 02.2008Replaces
Edition February 2008The *English* version is a translation. In case of dispute the German original will govern.**1 Anwendungsbereich**

In dieser Norm ist die Verfahrensdurchführung für den Korrosionsschutz metallischer Bauteile festgelegt.

1 Area of Application

This standard defines the procedural execution for corrosion protection of metallic components.

2 Korrosionsschutzmittel**2.1 Anforderungen an Inhaltsstoffe von Korrosionsschutzmitteln**

Die Korrosionsschutzmittel müssen frei von sekundären Aminen und nitrosierenden Agenzien sein. Nachfolgende Konzentrationsgrenzen müssen eingehalten werden:

- Der Gehalt an sekundären Aminen in einem technischen Produkt, das als Komponente bzw. Inhaltsstoff des Korrosionsschutzmittels eingesetzt wird, darf 0,5 % (bezogen auf den einzelnen Rohstoff) nicht übersteigen.
- In VCI-Materialien, Korrosionsschutzfetten und -wachsen und nichtwassermischbaren Korrosionsschutzflüssigkeiten darf der Gehalt an Nitrit oder der Gehalt an anderen nitrosierenden Agenzien die in der TRGS 615 festgelegten Grenzwerte nicht übersteigen.

2.2 Schutzdauer

Die Schutzdauer des Korrosionsschutzmittels muss mindestens 1 Jahr gewährleistet ein.

2.3 VCI-Korrosionsschutz

Korrosionsschutzmittel auf der Basis von Dampfphasen-Inhibitoren.

2 Corrosion Inhibitors**2.1 Requirements for materials contained in corrosion inhibitors**

Corrosion inhibitors must be free of secondary amines and nitroization agents. The following concentration limits must be observed:

- The proportion of secondary amines in a technical product which is used as a constituent of or is contained in the corrosion inhibitor must not exceed 0.5% (in relation to the individual raw material).
- The nitrite content of VCI materials, corrosion-inhibitor greases and non-soluble corrosion-inhibitor liquids, and/or other nitrous agents, must not exceed the limit values specified in the TRGS 615.

2.2 Period of protection

The corrosion inhibitor must provide guaranteed protection for at least one year.

2.3 VCI-Corrosion Protection

corrosion protection on the basis of vapour-phase inhibitors.

Fortsetzung Seite 2 bis 6

Continued on pages 2 to 6

Bearbeitet Compiled by:	Geprüft Checked by:	Freigegeben Approved by:	Änderungsdienst TQAS Amendment Service TQAS	Ordnungs-Nr. Order No.
gez./sign. Klischowski	gez./sign. Klischowski	gez./sign. Ehinger	2/2009	F12



MTU Friedrichshafen GmbH

Für diese Werknorm behalten wir uns alle Rechte vor
All rights reserved for this MTU Factory standard

2.4 Filmbildender Korrosionsschutz

Korrosionsschutzmittel mit erhöhten Anforderungen an Korrosionsschutz und Wärmebeständigkeit des Schutzfilmes, bei Rohteilen zusätzlich gute Verträglichkeit mit Kühlschmierstoffen.

3 Verfahrensdurchführung

3.1 Allgemeines

Die zu schützenden Teile müssen sauber sein. Rost, Wasser, Salz, Waschmittelreste, Schmutz etc. sind vorher gründlich zu entfernen. Zur Vermeidung von Fingerabdrücken sind Handschuhe zu tragen.

3.2 VCI-Korrosionsschutz (Folien, Papiere, Kartonagen, Spendermaterialien)

3.2.1 Geltungsbereich

- Gilt für alle Anwender, die mit VCI-Produkten umgehen.
- **Gilt nicht für flüssige VCI-Medien** wie Sprays, Waschemulsionen, etc.

3.2.2 Schulungsmaßnahmen

- Bei Ersteinführung von VCI-Produkten im Unternehmen/Bereich/Abteilung.
- Bei Einführung neuer VCI-Produkte.
- Geschult werden alle Mitarbeiter, die VCI-Produkte direkt verwenden.
- Schulungen werden vom VCI-Lieferanten sowie von erfahrenen Mitarbeitern durchgeführt.

3.2.3 Verpacken mit VCI-Produkten

- Verpackungsgut muss von nicht pH-neutralen Rückständen gereinigt werden (evtl. Testverfahren vorschalten).
- Keine zusätzliche Verwendung eines anderen Korrosionsschutzmittels (bevor nicht Verträglichkeit geprüft ist).
- Verpackungsgut darf nicht mit Handschweiß in Berührung kommen.
- Verpackungsgut muss vollkommen trocken sein, auch in den Einbuchtungen, Kanälen, Bohrungen und Poren. Zur Sicherstellung der Trockenheit ist das Bauteil solange abtrocknen zu lassen, bis es Raumtemperatur angenommen hat.
- Bei Verwendung von Folien auf die Funktionsseite (Ausdampfungsseite der Folie) achten.
- Feuchte und warme Luft von der Verpackungstelle fernhalten.

2.4 Film creating Corrosion Protection

Corrosion inhibitor with high-quality corrosion protection and thermal-resistance of the protective film and, for blank components, an additional good compatibility with cooling lubricants.

3 Procedure Execution

3.1 General Information

The components to be protected must be perfectly clean. All corrosion, water, salt, detergent residues and dirt are to be completely removed prior to commencement of corrosion inhibition. Gloves are to be worn to prevent transfer of fingerprints.

3.2 VCI Corrosion Inhibitors (Folios, Paper, Cardboard, Dispenser material)

3.2.1 Area of Application

- Applicable to all applications involving the use of VCI products.
- **Not applicable to liquid VCI agents such as** sprays, washing emulsions, etc.

3.2.2 Training Measures

- On initial introduction of VCI products into the company/division/ department.
- On introduction of new VCI products.
- Training is mandatory for all employees directly involved in the use of VCI products.
- Training courses shall be provided by VCI suppliers or experienced employees.

3.2.3 Packing of VCI Products

- Products to be packed must be completely cleaned of non PH-neutral contaminants (preceded by a test procedure if necessary).
- No other corrosion inhibitor must be used additionally unless its compatibility has been verified.
- Items to be packed must not come into contact with sweaty hands.
- Items to be packed must be completely dry; this also applies to crevices, ducts, bores and pores. To ensure that the component is completely dry, it must be left to dry until it has reached room-temperature.
- When using foils ensure that the evaporation side is facing the correct way.
- Keep humid and warm air away from the packing location.

- Direkter Wassereintritt in die Verpackung (Folie) muss verhindert werden.
- Verpackung muss geschlossen sein (Beispiel: Folie übereinander geschlagen und mit PE-Band befestigt); großvolumiges Austauschen mit der Umgebungsluft muss vermieden werden.
- Aufbau der VCI - Atmosphäre:
 - Ein VCI-Verpackungssystem benötigt zum Aufbau der Schutzatmosphäre eine Ruhezeit, die abhängig von Bauteilgröße und verwendeten VCI-Materialien ist. Informationen erteilt der VCI-Lieferant.
 - In dieser Zeit darf die Verpackung keiner Umgebungsveränderung ausgesetzt werden (Temperatur und Feuchtigkeit).
- Anliegen der Folie am Bauteil beeinträchtigt die Wirkung nicht.
- Mehrmaliges kurzzeitiges Öffnen und Schließen der Verpackung ist, unter Berücksichtigung der vorgenannten Punkte, unproblematisch.
- Die Verwendung leimhaltiger Verpackungsmaterialien (z. B. Wellpappe) innerhalb von VCI-Foliensäcken ist nicht zulässig.

3.2.4 Auspacken VCI-geschützter Bauteile

- Verpackungseinheit muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Beim Entnehmen einzelner Bauteile Verpackung wieder verschließen, um einen großvolumigen Gasaustausch mit der Umgebungsluft zu vermeiden und den Korrosionsschutz für die Restmenge sicherzustellen.
- VCI - Schutz besteht ca. eine Stunde nach Herausnehmen der Bauteile aus der VCI - Atmosphäre.

3.2.5 Kennzeichnung von VCI-Verpackungen

Zusätzlich zu den Kennzeichnungsanforderungen aus den „Allgemeinen Anliefervorschriften“ (für Kaufteile) bzw. AA 045 für Hausteile muss die Verpackung außen mit einem VCI-Infoblatt versehen werden (siehe Bild).

- Direct water ingress into the packing (foil) must be prevented.
- The packing must be tightly closed (example: foil is folded over and secured with PE tape); large-volume interchanges with environmental air must be avoided.
- Formation of VCI atmosphere:
 - In order to build up a protective atmosphere, VCI packing systems need a 'rest' period the length of which depends on component size and the VCI materials in use. Information can be obtained from the VCI supplier.
 - During this period, the packing must not be subjected to ambient changes (temperature/ humidity).
- Firm contact of the foil with the component does not affect the efficiency.
- Repeated, brief opening and closing of the packing does not cause any problems if the rules referred to above are observed.
- The use of packaging materials containing adhesive (e.g. corrugated card) within VCI foil bags is not permitted.

3.2.4 Unpacking of VCI-protected Components

- The packaging unit must have assumed environmental temperature.
- After removal of individual components, reseal the package in order to avoid large-volume gas interchange with the environmental air and to ensure the corrosion protection for the residual components.
- VCI protection exists for approx. one hour after removal of the component from the VCI atmosphere.

3.2.5 Marking of VCI Packing

In addition to the marking requirements specified in the "General Delivery Specifications" (for bought-in parts) and AA 045 (for in-house parts) a VCI information label (see illustration) must be attached to the outside of the package.



3.2.6 Sicherheitsaspekte

- Berührung mit der Haut vermeiden. Bei der Arbeit sind generell Schutzhandschuhe zu tragen. Hierfür sind ausdrücklich auch Handschuhe aus Baumwolle ausreichend. Bei öligen Bauteilen sind öldichte Handschuhe zu tragen.
- Die Schutzhandschuhe sind bei Beschädigung auszutauschen.
- Vor der Arbeit mit Schutzhandschuhen Hautschutz (z.B. "STOKO EMULSION") anwenden.
- Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen oder schnupfen.
- Nach Hautkontakt Hände mit Wasser und Seife reinigen.

3.2.7 Lagerung von VCI-Produkten

- Verpackungsmaterialien müssen so gelagert werden, dass eine Ausdampfung minimiert wird (Beispiele: Kartonagen in einem VCI-Sack, Folien nicht großflächig auseinander geschlagen).
- Mindestens Unter-Dach-Lagerung ohne Zutritt von Wasser.
- Nach Ablauf der Verwendungsfrist dürfen die VCI-Produkte nur noch als normale Verpackungsmaterialien in Umlauf gelangen (VCI-Kennzeichnung entfernen).
- Maximale Lager- und Einsatzzeit der VCI-Produkte: 1-2 Jahre.
- Lagerung von VCI-Produkten nicht in unmittelbarer Umgebung von Lebensmitteln.
- VCI - Produkte nicht unmittelbar der Sonne aussetzen (nicht UV-stabil).

3.2.8 Entsorgung

Die Entsorgung der Folien und Papiere erfolgt wie bei unbehandeltem Trägermaterial.

3.3 Filmbildender Korrosionsschutz**3.3.1 Allgemeines**

- Oberflächen des gereinigten, trockenen Verpackungsgutes gleichmäßig und vollständig mit Korrosionsschutzmittel einpinseln/einsprühen oder darin tauchen.
- Verpackungsgut abtropfen lassen, falls erforderlich durch Drehen oder Neigen dafür sorgen, dass die restliche Flüssigkeit aus Hohlräumen und Krümmungen ablaufen kann.
- Trocknung bei Raumtemperatur bis ein griffester Film entstanden ist.

3.3.2 Besonderheiten bei Fertigteilen

- Bei Verbundmaterialien, Zusammenbauten (ZB) oder Aggregaten richtet sich die Wahl des Korrosionsschutzstoffes nach dem unedelsten Werkstoff (Prüfung mittels Magneten).

3.2.6 Safety Aspects

- Avoid contact with skin. Always wear protective gloves when working. Cotton gloves are also adequate for this purpose. Oil-proof gloves must be worn when handling oily components
- Discard protective gloves if they are damaged and use new ones.
- Before working with protective gloves, apply a skin protector (e.g. "STOKO EMULSION").
- When working do not eat, drink, smoke or take snuff.
- After skin contact, wash hands with soap and water.

3.2.7 Storage of VCI Products

- Packing materials must be so stored that evaporation is minimised (for example, cardboard in a VCI sack, foil not exposed over a large area).
- Minimum of undercover storage with no exposure to water.
- After the useful life has expired, the VCI products may only be employed as normal packing materials (remove the VCI identification label).
- Maximum storage and useful life of VCI products is 1 to 2 years.
- VCI products must not be stored immediately adjacent to foodstuffs.
- Do not expose VCI products to sunlight (they are not UV-resistant).

3.2.8 Disposal

Disposal of foils and paper is as for other non-treated carrier materials.

3.3 Film-creating Corrosion Inhibitors**3.3.1 General Information**

- Coat the surfaces of the cleaned and dry items to be packed evenly and completely with corrosion-inhibitor agent by brush-coating, spraying or immersion.
- Allow items to be packed to drip dry, if necessary, rotate or tilt to ensure that all residual fluids are discharged from chambers and ducts.
- Allow to dry at room temperature until a graspable film is established.

3.3.2 Specifics for Finished Components

- In the case of compound items, assemblies (assy) and machine combinations, the preservation agent must be selected to suit the best material (test with magnet).

- Lackierte Fertigteile werden nicht konserviert. Bei diesen Teilen ist jedoch an ungeschützten Stellen (Dichtflächen, Gewindebohrungen usw.) ein partieller Korrosionsschutz aufzubringen.
- In atmosphärischer Umgebung müssen korrosionsbeständige Werkstoffe (z. B. CuNi10Fe bzw. hochwarmfeste, rostfreie Stähle) nicht konserviert werden.
- Phosphatierte Fertigteile müssen konserviert werden. Die Phosphatierung alleine ist, besonders bei längeren Lagerzeiten, kein ausreichender Korrosionsschutz.
- Eine Tauchkonservierung ist bei außenliegenden korrosionsgefährdeten Fertigteilen nur zulässig, wenn ein Abtropfen des Korrosionsschutzmittels - z. B. aus Hohlräumen, Krümmern usw. - sichergestellt ist.
- Bei der Einlagerung konservierter Fertigteile ist zu beachten, dass der Korrosionsschutzfilm durch das Eigengewicht der Fertigteile an der Auflagefläche verdrängt wird. Die Lagerung auf der bearbeiteten Funktionsfläche ist zu vermeiden. Saugfähige Auflagen (z.B. Wellpappe) oder Verpackungen sind nicht zulässig.
- Painted finished components are not preserved but where there are unprotected areas on such components (sealing surfaces, tapped bores etc.), a partial preservation coating is to be applied to the area concerned.
- In the open atmosphere, corrosion-resistant materials (e.g. CuNi10F or high-temperature, stainless steels) need not be preserved.
- Phosphatized finished components must be preserved. Phosphatizing alone does not provide adequate protection against corrosion, especially where long periods of storage are involved.
- An immersion preservation of external finished parts which are susceptible to corrosion is only admissible if the corrosion inhibitor can drop off cavities, elbows etc.
- When preserved finished components are placed in storage, the component's own weight pressing against the storage surface may squeeze the film of preservation agent off the component's underside. Components should not rest on any of their machined, functional surfaces. Absorbent underlays (e.g. corrugated card) are not permissible.

3.3.3 Schutzschicht

Das Korrosionsschutzmittel muss nach dem Verdunsten des Lösungsmittels auf dem behandelten Verpackungsgut einen grifffesten/öligen Film ergeben.

Während der vorgesehenen Lagerzeit dürfen keine physikalischen oder chemischen Veränderungen des Films auftreten, durch die die Schutzwirkung oder Entfernbarekeit beeinträchtigt wird. Die Überwachung erfolgt durch die für die Lagerung zuständige Organisationseinheit. Bei Bedarf kann die Qualitätssicherung einbezogen werden. Der Schutzüberzug muss unter den fertigungsüblichen Bedingungen und Temperaturen entfernbar sein.

4 Nachkonservierung

Nach Überschreiten der vorgesehenen Schutzdauer ist von der für die Lagerung zuständigen Organisationseinheit ein neuer Korrosionsschutz aufzubringen. Das Verpackungsgut ist bei Bedarf vorher zu reinigen.

3.3.3 Protective Coating

After evaporation of the solvent, the corrosion inhibitor must form a graspable/oily film on the surface of the treated items to be packed.

No physical or chemical change, which may affect the protective efficiency or removability, must take place in the protective film during the scheduled storage period. Monitoring of the protective film is carried out by the organisational unit responsible for storage. If required, the responsible Quality management staff may be consulted. The protective film must be removable under standard production conditions and temperatures.

4 Represervation

When the scheduled protection period has been exceeded, represervation must be carried out by the organisational unit responsible for storage. If necessary, the items to be packed must be cleaned prior to represervation.

Ergänzende Angaben

Literaturhinweise

TRGS 615 Verwendungsbeschränkungen für Korrosionsschutzmittel, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können

Frühere Ausgaben

MTV5066 08.2000, 02.2001, 06.2002, 06.2003, 05.2004, 03.2005, 06.2007, 02.2008

MTV5063 05.99, 03.2001, 12.2003, 05.2004,

Änderungen

- Titel geändert
- Abschnitt 1, 2, 3 überarbeitet
- Norm redaktionell überarbeitet

Supplementary Information

Bibliography

TRGS 615 Restrictions for use of corrosion-inhibiting agents the use of which may result in the discharge of N-nitrosamines

Previous Editions

MTV5066 08.2000, 02.2001, 06.2002, 06.2003, 05.2004, 03.2005, 06.2007, 02.2008

MTV5063 05.99, 03.2001, 12.2003, 05.2004,

Changes

- Title changed
- section 1, 2, 3 revised
- Standard revised editorially

**Anhang A Korrosionsschutzeigenschaften
filmbildender Stoffe**

**Appendix A Corrosion-inhibiting properties
of film-creating materials**

Fertigungshilfsstoff / Auxiliary production material	Schutzdauer / Length of protection	Bemerkungen / Remarks
Waschmittel / Detergen - wässrig neutral / water-based, neutral	1 Woche / 1 week	
Kühlschmierstoff / Cooling lubricant - Emulsion / Emulsion - Lösung / Solution	2 Wochen bis 6 Monate / 2 weeks to 6 months	Fertigteile müssen einschließlich aller Sacklöcher trocken werden, sonst Korrosionsgefahr. Keine Versäuerung durch Bakterien zulässig / Finished parts must be completely dry, including all blind holes, otherwise there is a danger of corrosion. No acidification by bacteria permissible.
Abpressmittel / Pressure testing preparation - wässrig / water-based	2 Wochen / 2 weeks	Fertigteile müssen einschließlich aller Sacklöcher trocken werden, sonst Korrosionsgefahr / Finished parts must be completely dry, including all blind holes, otherwise there is a danger of corrosion.
Öle / Oils - Rissprüf-Trägeröl / Crack-testing carrier oil - Korrosionsschutzöle / Corrosion-inhibiting oils - Motor- und Schmieröle / Engine and lubricating oils - Härtereiole / Hardening oils - wasserverdrängende Öle / Water-displacing oils	2 Wochen bis 1,5 Jahre / 2 weeks to 1,5 years	Je nach Viskosität (Schichtstärke) und Inhaltsstoffen unterschiedlich langer Korrosionsschutz. Dicke Schichten erschweren die Entfernbarkeit (Handhabung) / Length of protection varies according to viscosity (layer thickness) and content. Layers make removal more difficult (Handling).
Wachse / Waxes - gelöste Wachse / dissolved waxes - geschmolzene Wachse / melted waxes	bis ca. 3 Jahre / up to approx. 3 years	Schwer entfernbar / difficult to remove.