

**KNDS****Oberflächenbeschichtungen**  
für metallische Werkstoffe  
**surface coatings**  
for metallic materials**WN-4**Ersatz für  
WN-1:2025-09  
Supersedes  
WN-1:2025-09**Vorwort**

Dieses Dokument wurde von den zuständigen Stellen innerhalb der KNDS Deutschland GmbH & Co. KG erarbeitet.

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Die englische Version ist eine Übersetzung. Im Streitfall gilt das deutsche Original.

**Einleitung**

Oberflächenbeschichtungen (Überzüge und Passivierungen) werden auf Eisenmetallen, Aluminium, Kupfer und deren Legierungen aufgebracht, entweder als Endbearbeitung oder als Zwischenschicht für andere Überzüge oder Farbanstriche.

Sie sind dazu vorgesehen:

- Korrosionsbeständigkeit zu verbessern;
- Haftung von Lacken und anderen organischen Beschichtungen zu verbessern;
- Verschleißfestigkeit von Oberflächen zu erhöhen;
- Die elektrische Leitfähigkeit zu verbessern;
- Reibungseigenschaften von Oberflächen zu modifizieren, Gleiteigenschaften zu verbessern oder eine rutschhemmende Wirkung zu erzielen.

**Änderungen**

Gegenüber WN-1:2025-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) WN4-04, WN4-22, WN4-47 aufgenommen
- b) WN4-65 entfallen
- c) redaktionell überarbeitet

**Frühere Ausgaben****Foreword**

This document was developed by the responsible bodies within the der KNDS Deutschland GmbH & Co. KG.

Any trade name used in this document is given as information for the benefit of users and does not constitute an endorsement.

The English version is a translation. In case of dispute the German original will govern.

**Introduction**

Surface coatings (coatings and passivations) are applied to ferrous metals, aluminium, copper and their alloys, either as a finish or as an intermediate layer for other coatings or paints.

They are designed to do this:

- Improve corrosion resistance;
- Improve adhesion of lacquers and other organic coatings;
- Increase wear resistance of surfaces;
- Improve the electrical conductivity;
- Modify the frictional properties of surfaces, improve the sliding properties or achieve an anti-slip effect.

**Amendments**

This standard differs from WN-1:2025-09 as follows:

- a) WN4-04, WN4-22, WN4-47 added
- b) WN4-65 omitted
- c) editorially revised

**Previous editions**

WN-4:2025-09

Gesamtumfang **36** Seiten  
Total extent **36** pages

Inhalt		Seite	Contents		Page
<b>Vorwort</b>		<b>1</b>	<b>Foreword</b>		<b>1</b>
<b>Einleitung</b>		<b>1</b>	<b>Introduction</b>		<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Anwendungsbereich</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>Scope</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Normative Verweisungen</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>Normative references</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Begriffe</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>Terms and definitions</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>General</b>	<b>7</b>
4.1	Anpassen der Hinweise	7	4.1	Adjusting the hints	7
4.2	Oberflächenvorbehandlung	8	4.2	surface preparation	8
4.3	Aufhängen und Kontaktieren der Werkstücke	8	4.3	Hanging and contacting the workpieces	8
4.4	Umweltgesetze und Richtlinien	8	4.4	Environmental laws and directives	8
4.5	Qualitätsprüfung	8	4.5	Quality control	8
<b>5</b>	<b>Vorbehandlung</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>Pretreatment</b>	<b>9</b>
5.1	WN4-01 Phosphatüberzug (Stahl)	9	5.1	WN4-01 Phosphating (steel)	9
5.2	WN4-02 Passivieren (Aluminium)	10	5.2	WN4-02 Passivation (aluminium)	10
5.3	WN4-03 Passivieren (nichtrostender Stahl)	11	5.3	WN4-03 Passivieren (stainless steel)	11
5.4	WN4-04 Schwarzfärben (nichtmagnetischer nichtrostender Stahl)	12	5.4	WN4-04 Schwarzfärben (nichtmagnetischer nichtrostender Stahl)	12
<b>6</b>	<b>Physikalisch chemische Verfahren</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>Physical chemical processes</b>	<b>13</b>
6.1	WN4-10 Nitrocarburieren (Stahl)	13	6.1	WN4-10 Nitrocarburising (steel)	13
6.2	WN4-11 Nitrocarburieren und Phosphatieren (Stahl)	14	6.2	WN4-11 nitrocarburising and phosphating (steel)	14
<b>7</b>	<b>Nichtmetallische anorganische Überzüge</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>Non-metallic inorganic coatings</b>	<b>15</b>
7.1	WN4-20 Anodisieren farblos (Aluminium)	15	7.1	WN4-20 Anodizing colourless (aluminium)	15
7.2	WN4-21 Anodisieren schwarz (Aluminium)	16	7.2	WN4-21 Anodizing black (aluminium)	16
7.3	WN4-22 Anodisieren olivegrün (Aluminium)	17	7.3	WN4-22 Anodizing olive green (aluminium)	17
7.4	WN4-25 Hartanodisieren farblos (Aluminium)	18	7.4	WN4-25 Hard anodic coating colourless (aluminium)	18
7.5	WN4-26 Hartanodisieren schwarz (Aluminium)	19	7.5	WN4-26 Hard anodic coating black (aluminium)	19
<b>8</b>	<b>Organische Überzüge</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>Organic coatings</b>	<b>20</b>
8.1	WN4-30 Kathodische Tauchlackierung	20	8.1	WN4-30 Cathodic dip coating	20

9	Metallische Überzüge außenstromlos	21
9.1	WN4-40 Chemisches Vernickeln	21
9.2	WN4-41 Chemisches Vernickeln mit PTFE	22
9.3	WN4-42 Chemisches Vernickeln mit Farbanstrich Außenbereich	23
9.4	WN4-43 Chemisches Vernickeln mit Verzinnen und Farbanstrich	24
9.5	WN4-44 Chemisches vernickeln mit Verzinnen (Aluminium)	25
9.6	WN4-45 Zinklamellenüberzug (Stahl)	26
9.7	WN4-46 Zinklamellenüberzug mit Topcoat schwarz (Stahl)	27
9.8	WN4-47 Chemisches vernickeln mit Verzinnen (Stahl)	28
10	Metallische Überzüge galvanisch	29
10.1	WN4-50 Galvanischer Zinküberzug Innenbereich (Stahl)	29
10.2	WN4-51 Galvanischer Zink-Nickelüberzug Außenbereich (Stahl)	30
10.3	WN4-52 Galvanischer Zinnüberzug (Kupfer und Messing)	31
11	Tribologisch wirksame Überzüge	32
11.1	WN4-60 Gleitlack (Stahl)	32
11.2	WN4-61 Gleitlack (Aluminium)	33
12	Steigerung der elektrischen Leitfähigkeit	34
12.1	WN4-70 Elektrisch leitfähiger Überzug schwarz (Aluminium)	34
13	Individueller Überzug	35
13.1	WN4-99 Individueller Überzug	35
	Literaturhinweise	36

9	Metallic coatings electroless	21
9.1	Electroless nickel plating	21
9.2	WN4-41 Electroless nickel plating with PTFE	22
9.3	WN4-42 Electroless nickel plating with exterior colour coating	23
9.4	WN4-43 Electroless nickel plating with tin plating and colour coating	24
9.5	WN4-44 Electroless nickel plating with tin plating (aluminium)	25
9.6	WN4-45 Zinc flake coating (steel)	26
9.7	WN4-46 Zinc flake coating with Topcoat black (steel)	27
9.8	WN4-47 Electroless nickel plating with tin plating (steel)	28
10	Metallic coatings	29
10.1	WN4-50 Electroplated coatings of zinc indoor area (steel)	29
10.2	WN4-51 Electroplated coatings of zinc nickel outdoor area (steel)	30
10.3	WN4-52 Electroplated coatings of tin (copper and brass)	31
11	Tribologically effective coatings	32
11.1	WN4-60 sliding coating (steel)	32
11.2	WN4-61 sliding coating (aluminium)	33
12	Increasing the electrical conductivity	34
12.1	WN4-70 Electrically conductive coating black (aluminium)	34
13	Customised cover	35
13.1	WN4-99 Customised cover	35
	Bibliography	36

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Verfahren zur einheitlichen und eindeutigen Kennzeichnung von Oberflächenbehandlungen in der technischen Produktdokumentation fest.

Dieses Dokument ist nicht anzuwenden für Verbindungselemente, für Verbindungselemente siehe KNDS Werknorm WN-1.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 17611, Anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium-Knetlegierungen – Technische Lieferbedingungen

DIN 50935-2, Chrom(VI)-freies Passivieren von Nichteisenmetallen – Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen

DIN 50965, Galvanische Überzüge – Zinnüberzüge auf Eisen- und Kupferwerkstoffen

DIN EN 2516, Luft- und Raumfahrt – Passivieren von korrosionsbeständigen Stählen und Dekontaminierung von Nickel- oder Cobaltlegierungen

DIN EN 13858, Korrosionsschutz von Metallen – Nicht elektrolytisch aufgetragene schuppenförmige Zinküberzüge auf Werkstücken aus Eisen und Stahl

DIN EN ISO 4527, Metallische Überzüge – Autokatalytisch (außenstromlos) abgeschiedene Nickel-Phosphor-Legierungs-Überzüge – Spezifikationen und Prüfverfahren

DIN EN ISO 9227, Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären – Salzsprühnebelprüfungen

DIN EN ISO 9717, Metallische und andere anorganische Überzüge – Phosphatüberzüge auf Metallen

DIN EN ISO 19598, Metallische Überzüge – Galvanische Zink- und Zinklegierungsüberzüge auf Eisenwerkstoffen mit zusätzlichen Cr(VI)-freien Behandlungen

## 1 Scope

This document specifies the procedures for uniform and unambiguous marking of surface treatments in the technical product documentation.

This document is not applicable to fastener for fasteners see KNDS company standard WN-1.

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

DIN 17611, Anodized products of wrought aluminium and wrought aluminium alloys – Technical conditions of delivery

DIN 50935-2, Chromium(VI) free passivation of non-ferrous metals – Part 2: Aluminium and aluminium alloys

DIN 50965, Electroplated coatings – Tin-coatings on iron- and copper-materials

DIN EN 2516 Aerospace series – Passivation of corrosionresisting steels and decontamination of nickel or cobalt base alloys

DIN EN 13858, Corrosion protection of metals – Non-electrolytically applied zinc flake coatings on iron or steel components

DIN EN ISO 4527, Metallic coatings – Autocatalytic (electroless) nickel-phosphorus alloy coatings – Specifications and test methods

DIN EN ISO 9227, Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests

DIN EN ISO 9227, Metallic and other inorganic coatings – Phosphate conversion coatings of metals

DIN EN ISO 19598, Metallic coatings – Electroplated coatings of zinc and zinc alloys on iron or steel with supplementary Cr(VI)-free treatment

LN 9368-6 Luft- und Raumfahrt –  
Bezeichnung der Oberflächenbehandlungen –  
Teil 6: Kenn-Nummern für Verfahren zum  
stromlosen Erzeugen von metallischen Schutz-  
schichten

MIL-DTL-81706B, Chemical Conversion Mate-  
rials for Coating Aluminum and Aluminum Al-  
loys

MIL-PRF-8625F Amendment 2, Anodic coat-  
ings for aluminium and aluminium alloy

AMS 2454A, Plating, Electroless Nickel-Phos-  
phorus, Co-Deposited with Polytetrafluoroeth-  
ylene (PTFE)

LN 9368-6 Aerospace –  
Designation of surface treatments –  
Part 6: Code numbers for methods of autocata-  
lytic plating;

MIL-DTL-81706B, Chemical Conversion Mate-  
rials for Coating Aluminum and Aluminum Al-  
loys

MIL-PRF-8625F Amendment 2, Anodic coat-  
ings for aluminium and aluminium alloy

AMS 2454A, Plating, Electroless Nickel-Phos-  
phorus, Co-Deposited with Polytetrafluoroeth-  
ylene (PTFE)

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1 farbfrei/lackfrei

Farbfreie/lackfreie Flächen/Teilflächen sind ohne Grundierung und ohne Deckschicht auszuführen. Dieser Begriff ist ausschließlich für Farbanstriche/Lackierungen anwendbar.

#### 3.2 Frei von Überzug

Flächen/Teilflächen die frei von Überzug sind, verbleiben metallisch blank und verfügen über keinen Oberflächenschutz. Dieser Begriff ist ausschließlich für Beschichtungen anwendbar.

#### 3.3 Gewinde und Passungen farbfrei/lackfrei

Gewinde und Passungen sind vor dem Farbanstrich abzukleben oder mit einem geeigneten Stopfen zu verschließen. Langlöcher sind von diesem Begriff ausgenommen. Falls ein Langloch farbfrei/lackfrei sein soll, ist dieses als H11-Passung zu kennzeichnen. Dieser Begriff ist ausschließlich für Farbanstriche anwendbar.

#### 3.4 Gewinde und Passungen frei von Überzug

Gewinde und Passungen sind vor dem beschichten abzukleben oder mit einem geeigneten Stopfen zu verschließen. Langlöcher sind von diesem Begriff ausgenommen. Falls ein Langloch frei von Überzug sein soll, ist dieses als H11-Passung zu kennzeichnen. Dieser Begriff ist ausschließlich für Beschichtungen anwendbar.

#### 3.5 Neutrale Salzsprühnebelprüfung (NSS)

Ist die Angabe der Dauer in Stunden, die eine Beschichtung mindestens bei neutraler Salzsprühnebelprüfung erreichen muss. Korrosionsschutzsysteme können mittels dieser Prüfung bewertet und verglichen werden. Es entsteht damit keine Verpflichtung jedes Teil einer Serie dieser Prüfung zu unterziehen.

### 3 Terms and definitions

For the purpose of this document, the following terms and definitions shall apply.

#### 3.1 paint-free/lacquer-free

Paint-free/lacquer-free surfaces/partial surfaces are to be executed without primer and without top coat. This term is exclusively applicable to paint coatings/lacquering.

#### 3.2 Free from coating

Surfaces/parts that are free of coating remain metallically bright and have no surface protection. This term is exclusively applicable to coatings.

#### 3.3 Threads and fits paint-free/lacquer-free

Threads and fits must be taped or sealed with a suitable plug before painting. Oblong holes are excluded from this term. If an oblong hole is to be colourless, this is to be marked as an H11 fit. This term is exclusively applicable to paint coatings.

#### 3.4 Threads and fits free from coating

Threads and fits must be taped or sealed with a suitable plug before coating. Slotted holes are excluded from this term. If a slotted hole is to be free of coating, it must be labelled as an H11 fit. This term is exclusively applicable to paint coatings.

#### 3.5 Neutral salt spray test (NSS)

Is the specification of the duration in hours that a coating must achieve at least in a neutral salt spray test. Corrosion protection systems can be evaluated and compared by means of this test. This does not create an obligation to subject every part of a series to this test.

**3.6****Von Zeichnungsmaßen abweichende  
Vorbearbeitung**

Die auf der Zeichnung angegebenen Maße, sind Endmaße inklusive der Beschichtung. Für relevant nach außen aufbauende Schichten kann eine vom Zeichnungsmaß abweichende Vorbearbeitung erforderlich sein. Dies gilt für alle individuell tolerierten Maße sowie Form- und Lagetoleranzen bei Beschichtungen mit einem Schichtaufbau  $\geq 30\mu\text{m}$ .

Dieser Begriff ist nicht für Farbanstriche und Beschichtungen mit Schichtdicken  $<30\mu\text{m}$  anwendbar.

**ANMERKUNG**

Bei der Montage mehrerer lackierter Bauteile müssen die Toleranzen des Farbanstriches berücksichtigt werden.

**3.7****Strahlen mit kantig brechenden Strahlmittel**

Vor dem Strahlen müssen die Oberflächen öl- und fettfrei sein, da das Strahlmittel diese Schichten nicht entfernen kann.

Aluminium:

Fe-freie Strahlmittel werden zur Vorbehandlung bei Farbanstrichen angewendet.

Beispiel:

Glasperlen, oder Edelkorund weiß,  
99,6%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (Rautiefe  $\text{Rz}35 \geq \text{Rz}50$ ).

Unmittelbar nach dem Strahlvorgang muss das Bauteil grundiert werden ( $< 2$  Stunden).

**4 Allgemeines****4.1 Anpassen der Hinweise**

Wenn für die gewählte Beschichtung eine vom Standard abweichende Schichtdicke gewünscht ist, oder andere zusätzliche Informationen hinzugefügt werden sollen, können diese Informationen über die Felder „[wahlweise]“ hinzugefügt werden. Wenn in den Feldern nichts eingetragen wird, werden die Standardangaben verwendet.

Beispiele zur Belegung der „[wahlweise]“ Felder siehe Tabelle 1:

**3.6****Pre-machining deviating from drawing  
dimensions**

The dimensions shown on the drawing are final dimensions including the coating. Pre-machining that deviates from the drawing dimensions may be required for relevant layers that build up outwards. This applies to all individually toleranced dimensions as well as shape and position tolerances for coatings with a layer structure  $\geq 30\mu\text{m}$ .

This term is not applicable for coloured coatings and coatings with layer thicknesses  $<30\mu\text{m}$ .

**ANNOTATION**

When assembling several painted components, the tolerances of the paint coat must be taken into account.

**3.7****Blasting with angular breaking abrasives**

Before blasting, the surfaces must be free of oil and grease, as the blasting medium cannot remove these layers.

Aluminium:

Fe-free blasting media are used for the pre-treatment of paint coats.

Example:

Glass beads, or white corundum  
99,6%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (Rautiefe  $\text{Rz}35 \geq \text{Rz}50$ ).

Immediately after the blasting process, the component must be primed ( $< 2$  hour).

**4 General****4.1 Adjusting the hints**

If a coating thickness different from the standard is desired for the selected coating, or if other additional information is to be added, this information can be added via the fields "[optional]". If nothing is entered in the fields, the default entries are used.

Examples for the assignment of the "[optional]" fields, see Table 1:

**Tabelle 1 — Anpassen der Hinweise**  
**Table 1 — Adjusting the hints**

[wahlweise]
Anschließende Oberflächenbehandlung mit WN4-XX
----- und XXX gekennzeichnete Flächen farbfrei/lackfrei
Gewinde und Passungen farbfrei/lackfrei
----- und XXX gekennzeichnete Flächen nur vorbehandelt (passiviert/phosphatiert)
----- und XXX gekennzeichnete Flächen frei von Überzug
Gewinde und Passungen frei von Überzug

#### 4.2 Oberflächenvorbehandlung

Wenn eine Oberflächenvorbehandlung in der jeweiligen Norm nicht weiter spezifiziert ist, müssen die folgenden Vorbehandlungsverfahren angewendet werden:

Unbedingt erforderlich:

- Werkstückoberfläche von Rost, Schmutz und Staub reinigen und entfetten;

Eines der folgenden Verfahren ist zu wählen:

- Strahlen mit Fe-freien, kantig brechenden Strahlmitteln, z.B. Edelmetallkorund weiß, 99,6%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (Rautiefe  $\text{Rz}35 \geq \text{Rz}50$ );
- Oberfläche Phosphatieren WN4-01;
- Oberfläche Passivieren WN4-02

#### ANMERKUNG

Für Grundmaterial mit  $R_m > 1000 \text{ MPa}$  wird ein mechanisches Reinigungsverfahren bevorzugt, um das Risiko der Wasserstoffversprödung zu verhindern.

#### 4.3 Aufhängen und Kontaktieren der Werkstücke

Wenn es nicht anders in der technischen Dokumentation des Bauteils gekennzeichnet ist, dann muss die Aufhängung und/oder Kontaktierung immer an den unwesentlichen Flächen des Bauteils erfolgen oder mit dem Kunden abgestimmt werden.

#### 4.4 Umweltgesetze und Richtlinien

Alle vom Lieferanten angewendeten Beschichtungen müssen die Anforderungen der folgenden Verordnungen erfüllen:

- RoHS-Richtlinie 2011/65/EU
- REACH-Verordnung (EG) 1907/2006
- EU-Altautoverordnung 2000/53/EG

#### 4.5 Qualitätsprüfung

Der Lieferant ist für die Einhaltung der geforderten Endmaße verantwortlich.

Wenn zur Überprüfung der Maße eine Fertigungshilfszeichnung notwendig ist, muss diese Information mitgeliefert werden.

#### 4.2 surface preparation

If a surface pre-treatment is not further specified in the respective standard, the following pre-treatment procedures must be used:

Absolutely essential:

- Clean and degrease workpiece surface from rust, dirt and dust;

Optionally, a procedure is to be selected:

- Blasting with Fe-free, angular breaking abrasives, e.g. white corundum, 99,6%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (Roughness  $\text{Rz}35 \geq \text{Rz}50$ );
- Phosphate surface WN4-01;
- Passivate surface WN4-02

#### ANNOTATION

For base material with  $R_m > 1000 \text{ MPa}$ , a mechanical cleaning process is preferred to prevent the risk of hydrogen embrittlement.

#### 4.3 Hanging and contacting the workpieces

Unless otherwise specified in the technical documentation of the component, the suspension and/or contacting must always be carried out on the non-essential surfaces of the component or agreed with the customer.

#### 4.4 Environmental laws and directives

All coatings applied by the supplier must fulfil the requirements of the following regulations:

- RoHS-Directive 2011/65/EU
- REACH-Regulation (EG) 1907/2006
- EU-on end-of life vehicles 2000/53/EG

#### 4.5 Quality control

The supplier is responsible for compliance with the required final dimensions.

If a production aid drawing is necessary to check the dimensions, this information must be supplied.



**5 Vorbehandlung****5 Pretreatment****5.1 WN4-01 Phosphatüberzug (Stahl)****5.1 WN4-01 Phosphating (steel)**Hinweis auf der Zeichnung:Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung WN4-01 Phosphatüberzug [wahlweise] [wahlweise] [wahlweise]
--

Angaben zur Beschichtung:Coating details:

Bei Vorbehandlung für Farbanstrich:

In case of pre-treatment for paint coating:

Phosphatierung ISO 9717 – Fe/Znph/r/5/T1

Ansonsten:

Otherwise:

Phosphatierung ISO 9717 – Fe/Znph/r/10/T4

Bezeichnung:Designation

**Tabelle 2 — Bezeichnungen für Phosphatüberzüge nach ISO 9717**  
**Table 2 — Designations for phosphate coatings according to ISO 9717**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Fe	Grundwerkstoff, genaue Angaben zur Legierung sind aus der Zeichnung zu entnehmen	Base material, exact details of the alloy can be taken from the drawing
Znph	Elemente der Konversionsschicht (Zink-Phosphor) (alternativ ist auch Mnph (Mangan-Phosphor) zulässig)	Elements of the conversion layer (zinc-phosphorus) (alternatively, Mnph (manganese-phospho- rus) is also permissible)
r	Funktion der Konversionsschicht (r = Haftvermittler und/oder Korrosions- schutz)	Function of the conversion layer (r = adhesion promoter and/or corrosion pro- tection)
5, 10	Oberflächenbezogene Masse pro Quadrat- meter $\pm 30\%$	Surface related mass per square metre $\pm 30\%$
T1	Anwendung von Lacken oder organischen Beschichtungen	Application of lacquers or organic coatings
T4	Anwenden von Fetten, Ölen oder anderen Schmiermitteln	Applying greases, oils or other lubricants

## 5.2 WN4-02 Passivieren (Aluminium)

## 5.2 WN4-02 Passivation (aluminium)

Hinweis auf der Zeichnung:Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung WN4-02 Passivieren [wahlweise] [wahlweise] [wahlweise]
--

Angaben zur Beschichtung:Coating details:

Konversionsschicht - DIN 50935-2 - Al/A/e/P2  
Flächenbezogene Masse 0,2-0,5 g/m<sup>2</sup>  
Elektrischer Kontaktwiderstand  
nach MIL-DTL-81706B

Conversion coating - DIN 50935-2 - Al/A/e/P2  
Mass per unit area 0,2-0,5 g/m<sup>2</sup>  
Electrical contact resistance  
according to MIL-DTL-81706B

Bezeichnung:Designation

**Tabelle 3 — Bezeichnungen für Konversionsschichten nach DIN 50935-2**  
**Table 3 — Designations for conversion layers according to DIN 50935-2**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Al	Grundwerkstoff, genaue Angaben zur Legierung sind aus der Zeichnung zu entnehmen	Base material, exact details of the alloy can be taken from the drawing
A	Chrom(III)-haltige Passivierung	Chromium(III)-containing passivation
e	Niedriger elektrischer Kontaktwiderstand und Korrosionsschutz	Low electrical contact resistance and corro- sion protection
P2	Nachbehandlung: Anwenden von Farben, Lacken, Pulverbe- schichtungen oder ähnlichen Verfahren	Post-treatment: Application of paints, varnishes, powder coatings or similar processes

**5.3 WN4-03 Passivieren  
(nichtrostender Stahl)**

**5.3 WN4-03 Passivation (stainless steel)**

Hinweis auf der Zeichnung:

Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung WN4-03 Passivieren [wahlweise] [wahlweise] [wahlweise]
--

Angaben zur Beschichtung:

Coating details:

Passivierung EN2516

Passivation EN2516

**5.4 WN4-04 Schwarzfärben  
(nichtmagnetischer nichtrostender Stahl)**

**5.4 WN4-04 Blackening  
(non-magnetic stainless steel)**

Hinweis auf der Zeichnung:

Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung WN4-04 Schwarzfärben [wahlweise] [wahlweise] [wahlweise]
--

Angaben zur Beschichtung:

Coating details:

Edelstahl Schwarzoxidieren  
Brün VA OS 4020

Black oxidation of stainless steel  
Brün VA OS 4020

Hersteller:

Manufacturer:

DEWE Brünofix GmbH  
Pruppacher Weg 8  
91126 Rednitzhembach

DEWE Brünofix GmbH  
Pruppacher Weg 8  
91126 Rednitzhembach

C0762

C0762

**6 Physikalisch chemische Verfahren****6 Physical chemical processes****6.1 WN4-10 Nitrocarburieren (Stahl)****6.1 WN4-10 Nitrocarburising (steel)**Hinweis auf der Zeichnung:Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
 WN4-10 Nitrocarburieren und nachoxidieren  
 (Siehe Schriftfeld)<sup>1</sup>  
 [wahlweise]  
 [wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:Coating details:

Nitrocarburisiert und nachoxidiert  
 NHD [Tabelle 5] mm; CLT [Tabelle 5] µm  
 Oberflächenhärte ≥ [Tabelle 5] HV1

Nitrocarburised and post-oxidised  
 NHD [Table 5] mm; CLT [Table 5] µm  
 Surface hardness ≥ [Table 5] HV1

Korrosionsbeständigkeit im Salzsprühnebeltest  
 DIN EN ISO 9227 NSS > 240 h

Corrosion resistance in salt spray test  
 DIN EN ISO 9227 NSS > 240 h

Bezeichnung:Designation

**Tabelle 4 — Bezeichnungen für Nitrocarburieren (Stahl)**  
**Table 4 — Designations for Nitrocarburising (steel)**

Symbol	Bezeichnung	Designation
NHD (alt NHT)	Nitrierhärte tiefe	Nitriding hardness depth
CLT (alt VS)	Verbindungsschicht	Connection layer

**Tabelle 5 — Kennwerte für Nitrocarburieren (Stahl)**  
**Table 5 — Characteristics for nitrocarburising (steel)**

Stahlgruppe Steelgroup	Werkstoff Material [-]	Nummer Number [-]	Zugfestigkeit Tensile strength [N/mm <sup>2</sup> ]	NHD [mm]	CLT [µm]	HV1 [-]
Unlegierter Baustahl	S355J2	1.0570	300-550	0,2+0,2	10+15	400
Unlegierter Vergütungsstahl	C45	1.0503	550-700	0,2+0,2	10+15	500
Hochfester vergüteter Fein- kornbaustahl	S690QL	1.8928	700-800	0,2+0,2		650
Legierter Einsatzstahl	16MnCr5	1.7131	600-800	0,2+0,2	10+15	650
Legierter Vergütungsstahl	42CrMo4+QT	1.7225	850-1000	0,2+0,2	10+15	650
Nitrierstahl (legierter Vergütungsstahl)	31CrMo12	1.8515	880-1180	0,2+0,2	10+15	950

<sup>1</sup> Angabe des Werkstoffes erforderlich, wenn  
 nicht im Schriftfeld der Zeichnung definiert

<sup>1</sup> Material specification required if not defined in  
 the drawing title block

**6.2 WN4-11 Nitrocarburieren und Phosphatieren (Stahl)**Hinweis auf der Zeichnung:

Oberflächenbehandlung	
Grundschrift	WN4-11 Nitrocarburieren und nachoxidieren
Deckschrift	WN4-01 Phosphatieren (T4)
(Siehe Schriftfeld) <sup>1</sup>	
[wahlweise]	

Angaben zur Beschichtung:

Grundschrift:

Nitrocarburisiert und nachoxidiert  
 NHD [Tabelle 7] mm; CLT [Tabelle 7] µm  
 Oberflächenhärte ≥ [Tabelle 7] HV1

Deckschrift:  
 WN4-01 Phosphatieren (T4)

Korrosionsbeständigkeit im Salzsprühnebeltest  
 DIN EN ISO 9227 NSS > 240 h

**6.2 WN4-11 nitrocarburising and phosphating (steel)**Note on the drawing:Coating details:

Base coat:

Nitrocarburised and post-oxidised  
 NHD [Table 7] mm; CLT [Table 7] µm  
 Surface hardness ≥ [Table 7] HV1

Top coat:  
 WN4-01 Phosphating (T4)

Corrosion resistance in salt spray test  
 DIN EN ISO 9227 NSS > 240 h

Bezeichnung:Designation

**Tabelle 6 — Bezeichnungen für Nitrocarburieren und Phosphatieren (Stahl)**  
**Table 6 — Designations for nitrocarburising and phosphating (steel)**

Symbol	Bezeichnung	Designation
NHD (alt NHT)	Nitrierhärte	Nitriding hardness depth
CLT (alt VS)	Verbindungsschicht	Connection layer

**Tabelle 7 — Kennwerte für Nitrocarburieren und Phosphatieren (Stahl)**  
**Table 7 — Characteristics for nitrocarburising and phosphating (steel)**

Stahlgruppe Steelgroup	Werkstoff Material [-]	Nummer Number [-]	Zugfestigkeit Tensile strength [N/mm <sup>2</sup> ]	NHD [mm]	CLT [µm]	HV1 [-]
Unlegierter Baustahl	S355J2	1.0570	300-550	0,2+0,2	10+15	400
Unlegierter Vergütungsstahl	C45	1.0503	550-700	0,2+0,2	10+15	500
Hochfester vergüteter Fein- kornbaustahl	S690QL	1.8928	700-800	0,2+0,2	10+15	650
Legierter Einsatzstahl	16MnCr5	1.7131	600-800	0,2+0,2	10+15	650
Legierter Vergütungsstahl	42CrMo4+QT	1.7225	850-1000	0,2+0,2	10+15	650
Nitrierstahl (legierter Vergütungsstahl)	31CrMo12	1.8515	880-1180	0,2+0,2	10+15	950

<sup>1</sup> Angabe des Werkstoffes erforderlich, wenn  
 nicht im Schriftkopf definiert

<sup>1</sup> Material specification required if not defined in  
 the drawing title block

## 7 Nichtmetallische anorganische Überzüge

### 7.1 WN4-20 Anodisieren farblos (Aluminium)

Hinweis auf der Zeichnung:

Oberflächenbehandlung  
WN4-20 Anodisieren  
[wahlweise]  
[wahlweise]  
[wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:

Anodisiert / (technisch) eloxiert  
MIL-PRF-8625, Typ II, Klasse 1  
Schichtdicke 20 ±[Tabelle 9] µm

Alternativ zulässig:

DIN 17611-E0-20/C-0

Bezeichnung:

## 7 Non-metallic inorganic coatings

### 7.1 WN4-20 Anodizing colourless (aluminium)

Note on the drawing:

Coating details:

Anodised  
MIL-PRF-8625, Type II, Class 1  
Coating thickness 20 ±[Table 9] µm

Alternatively permitted:

DIN 17611-E0-20/C-0

Designation

**Tabelle 8 — Bezeichnungen für Anodisieren nach MIL-PRF-8625**  
**Table 8 — Designations for anodizing according to MIL-PRF-8625**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Typ II	Konventioneller Überzug, der im Schwefelsäure-Bad erzeugt wird	Conventional coating produced in a sulphuric acid bath
Klasse 1	Nicht gefärbt	Not coloured
E0	Entfetten und Desoxidieren	Degreasing and deoxidizing
20	Schichtdicke in µm (Toleranzen Tabelle 11)	Layer thickness in µm (tolerance Table 11)
C-0	Farblos (siehe Aluminium-Merkblatt O4) <sup>1</sup>	colourless (see aluminum information sheet O4) <sup>1</sup>

**Tabelle 9 — Schichtdickentoleranzen für Anodisieren nach MIL-PRF-8625**  
**Table 9 — Layer thickness tolerances for anodizing according to MIL-PRF-8625**

Grundwerkstoff Base material		Schichtdickentoleranz Layer thickness tolerance
5083 H111	EN AW-Al Mg4,5Mn0,7	±5 µm
6060 T66	EN AW-Al MgSi	±5 µm
6082 T651	EN AW-Al Si1MgMn	±5 µm
7020 T651	EN AW-Al Zn4,5Mg1	±5 µm
7075 T6	EN AW-Al Zn5,5MgCu	±10 µm

#### ANMERKUNG

Bei Legierungen mit mehr als 0,5 % Cu und AL-Druckguss erhöht sich die Toleranz auf +/-10 µm.

#### ANNOTATION

For alloys with more than 0.5% Cu and AL die casting, the tolerance increases to +/-10 µm.

<sup>1</sup> <https://www.aluminiumdeutschland.de/>

## 7.2 WN4-21 Anodisieren schwarz (Aluminium)

## 7.2 WN4-21 Anodizing black (aluminium)

Hinweis auf der Zeichnung:

Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung WN4-21 Anodisieren schwarz [wahlweise] [wahlweise] [wahlweise]
--

Angaben zur Beschichtung:

Coating details:

Anodisiert / (technisch) eloxiert  
 MIL-PRF-8625, Typ II, Klasse 2, Farbe schwarz  
 Schichtdicke 20 ±[Tabelle 11] µm

Anodised  
 MIL-PRF-8625, Type II, Class 2, colour black  
 Coating thickness 20 ±[Table 11] µm

Alternativ zulässig:

Alternatively permitted:

DIN 17611-E0-20/C-35

DIN 17611-E0-20/C-35

Bezeichnung:

Designation

**Tabelle 10 — Bezeichnungen für Anodisieren schwarz nach MIL-PRF-8625**  
**Table 10 — Designations for anodizing black according to MIL-PRF-8625**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Typ II	Konventionelles Verfahren, das im Schwefelsäure-Bad stattfindet	Conventional coating produced in a sulphuric acid bath
Klasse 2	gefärbt	coloured
E0	Entfetten und Desoxidieren	Degreasing and deoxidizing
20	Schichtdicke in µm (Toleranzen Tabelle 11)	Layer thickness in µm (tolerance Table 11)
C-35	Schwarz (siehe Aluminium-Merkblatt O4) <sup>1</sup>	black (see aluminum information sheet O4) <sup>1</sup>

**Tabelle 11 — Schichtdickentoleranzen für Anodisieren schwarz nach MIL-PRF-8625**  
**Table 11 — Layer thickness tolerances for anodizing black according to MIL-PRF-8625**

Grundwerkstoff Base material		Schichtdickentoleranz Layer thickness tolerance
EN AW 5083 H111	EN AW-Al Mg4,5Mn0,7	±5 µm
EN AW 6060 T66	EN AW-Al MgSi	±5 µm
6082 T651	EN AW-Al Si1MgMn	±5 µm
7020 T651	EN AW-Al Zn4,5Mg1	±5 µm
7075 T6	EN AW-Al Zn5,5MgCu	±10 µm

### ANMERKUNG

Bei Legierungen mit mehr als 0,5 % Cu und AL-Druckguss erhöht sich die Toleranz auf +/-10 µm.

### ANNOTATION

For alloys with more than 0.5% Cu and AL die casting, the tolerance increases to +/-10 µm.

<sup>1</sup> <https://www.aluminiumdeutschland.de/>



### 7.3 WN4-22 Anodisieren olivgrün (Aluminium)

### 7.3 WN4-22 Anodizing olive green (aluminium)

Hinweis auf der Zeichnung:

Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
WN4-22 Anodisieren olivgrün  
[wahlweise]  
[wahlweise]  
[wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:

Coating details:

Anodisiert / (technisch) eloxiert  
MIL-PRF-8625,  
Typ II, Klasse 2, Farbe olivgrün  
Schichtdicke  $20 \pm$ [Tabelle 11]  $\mu\text{m}$

Anodised  
MIL-PRF-8625,  
Type II, Class 2, colour olive green  
Coating thickness  $20 \pm$ [Table 11]  $\mu\text{m}$

Alternativ zulässig:

Alternatively permitted:

DIN 17611-E0-20/olivgrün

DIN 17611-E0-20/olive green

Bezeichnung:

Designation

**Tabelle 11 — Bezeichnungen für Anodisieren schwarz nach MIL-PRF-8625**  
**Table 11 — Designations for anodizing black according to MIL-PRF-8625**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Typ II	Konventionelles Verfahren, das im Schwefelsäure-Bad stattfindet	Conventional coating produced in a sulphuric acid bath
Klasse 2	gefärbt	coloured
E0	Entfetten und Desoxidieren	Degreasing and deoxidizing
20	Schichtdicke in $\mu\text{m}$ (Toleranzen Tabelle 11)	Layer thickness in $\mu\text{m}$ (tolerance Table 11)

**Tabelle 12 — Schichtdickentoleranzen für Anodisieren schwarz nach MIL-PRF-8625**  
**Table 12 — Layer thickness tolerances for anodizing black according to MIL-PRF-8625**

Grundwerkstoff Base material		Schichtdickentoleranz Layer thickness tolerance
EN AW 5083 H111	EN AW-Al Mg4,5Mn0,7	$\pm 5 \mu\text{m}$
EN AW 6060 T66	EN AW-Al MgSi	$\pm 5 \mu\text{m}$
6082 T651	EN AW-Al Si1MgMn	$\pm 5 \mu\text{m}$
7020 T651	EN AW-Al Zn4,5Mg1	$\pm 5 \mu\text{m}$
7075 T6	EN AW-Al Zn5,5MgCu	$\pm 10 \mu\text{m}$

#### ANMERKUNG

Bei Legierungen mit mehr als 0,5 % Cu und AL-Druckguss erhöht sich die Toleranz auf  $\pm 10 \mu\text{m}$ .

#### ANNOTATION

For alloys with more than 0.5% Cu and AL die casting, the tolerance increases to  $\pm 10 \mu\text{m}$ .

**7.4 WN4-25 Hartanodisieren farblos  
(Aluminium)**

**7.4 WN4-25 Hard anodic coating colourless  
(aluminium)**

Hinweis auf der Zeichnung:

Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
WN4-25 Hartanodisieren  
Von Zeichnungsmaßen abweichende Vorbearbeitung  
[wahlweise]  
[wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:

Coating details:

Hartanodisiert / harteloxiert  
MIL-PRF-8625, Typ III, Klasse 1  
Schichtdicke 50 ±10 µm

Hard anodised  
MIL-PRF-8625, Type III, Class 1  
Coating thickness 50 ±10 µm

**ANMERKUNG**

Hartanodisierungsverfahren, die von dem Schichtdickenverhältnis 1/2 nach außen zu 1/2 nach innen aufbauende Schicht abweichen, sind nicht zulässig!

**ANNOTATION**

Hard anodizing processes that deviate from the coating thickness ratio 1/2 outwards to 1/2 inwards build-up layer are not permitted!

Bezeichnung

Designation

**Tabelle 13 — Bezeichnungen für Hartanodisieren nach MIL-PRF-8625**  
**Table 13 — Designations for hard anodizing according to MIL-PRF-8625**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Typ III	Hartanodisieren	Hard anodised
Klasse 1	Nicht gefärbt	non dyed

**7.5 WN4-26 Hartanodisieren schwarz  
(Aluminium)****7.5 WN4-26 Hard anodic coating black  
(aluminium)**Hinweis auf der Zeichnung:Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
 WN4-26 Hartanodisieren schwarz  
 Von Zeichnungsmaßen abweichende Vorbearbeitung  
 [wahlweise]  
 [wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:Coating details:

Hartanodisiert / harteloxiert  
 MIL-PRF-8625, Typ III, Klasse 2,  
 Farbe schwarz  
 Schichtdicke 50 ±10 µm

Hard anodised  
 MIL-PRF-8625, Type III, Class 2,  
 colour black  
 Coating thickness 50 ±10 µm

**ANMERKUNG**

Hartanodisierungsverfahren, die von dem Schichtdickenverhältnis 1/2 nach außen zu 1/2 nach innen aufbauende Schicht abweichen, sind nicht zulässig!

**ANNOTATION**

Hard anodizing processes that deviate from the coating thickness ratio 1/2 outwards to 1/2 inwards build-up layer are not permitted!

BezeichnungDesignation

**Tabelle 14 — Bezeichnungen für Hartanodisieren schwarz nach MIL-PRF-8625**  
**Table 14 — Designations for hard anodizing black according to MIL-PRF-8625**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Typ III	Hartanodisieren	Hard anodised
Klasse 2	Schwarz eingefärbt	black dyed

## 8 Organische Überzüge

### 8.1 WN4-30 Kathodische Tauchlackierung

Hinweis auf der Zeichnung:

Oberflächenbehandlung WN4-30 KTL-Beschichtung Von Zeichnungsmaßen abweichende Vorbearbeitung ---- gekennzeichnete Flächen farbfrei/lackfrei Gewinde und Passungen farbfrei/lackfrei
---

## 8 Organic coatings

### 8.1 WN4-30 Cathodic dip coating

Note on the drawing:

Angaben zur Beschichtung:

KTL-Beschichtung  
nach SK165-004000.000.0  
Schichtdicke  $30 \pm 10 \mu\text{m}$   
Korrosionsbeständigkeit im Salzsprühnebeltest  
DIN EN ISO 9227 NSS > 300 h

Coating details:

KTL coating  
according to SK165-004000.000.0  
Coating thickness  $30 \pm 10 \mu\text{m}$   
Corrosion resistance in salt spray test  
DIN EN ISO 9227 NSS > 300 h

#### ANMERKUNG 1

Dieses Beschichtungsverfahren ist ein vollständig nach außen aufbauendes Beschichtungsverfahren.

#### ANNOTATION 1

This coating process is a fully outward-building coating process.

#### ANMERKUNG 2

Schichtdickentoleranz ist immer  $\pm 10 \mu\text{m}$

#### ANNOTATION 2

Coating thickness tolerance is always  $\pm 10 \mu\text{m}$

**9 Metallische Überzüge außenstromlos****9 Metallic coatings electroless****9.1 WN4-40 Chemisches Vernickeln****9.1 WN4-40 Electroless nickel plating**Hinweis auf der Zeichnung:Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
 WN4-40 Chemisches Vernickeln  
 Von Zeichnungsmaßen abweichende Vorbearbeitung  
 [wahlweise]  
 [wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:Coating details:

Für Grundwerkstoff Stahl:  
 Autokatalytischer Nickelüberzug  
 ISO 4527 – Fe//NiP(10) 30//

For base material steel:  
 Autocatalytic nickel coating  
 ISO 4527 – Fe//NiP(10) 30//

Für Grundwerkstoff Aluminium:  
 Autokatalytischer Nickelüberzug  
 ISO 4527 – Al//NiP(9) 30//

For base material aluminium:  
 Autocatalytic nickel coating  
 ISO 4527 – Al//NiP(9) 30//

**ANMERKUNG**

Dieses Beschichtungsverfahren ist ein vollständig nach außen aufbauendes Beschichtungsverfahren.

**ANNOTATION**

This coating process is a fully outward-building coating process.

Bezeichnung:Designation

**Tabelle 15 — Bezeichnungen für chemisches Vernickeln für Grundwerkstoff Stahl nach ISO 4527**  
**Table 15 — Designations for electroless nickel plating for steel base material according to ISO 4527**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Fe	Grundwerkstoff Stahl, genaue Angaben zur Legierung sind aus der Zeichnung zu entnehmen	Base material steel, exact details of the alloy can be found in the drawing
NiP(10)	Massenanteil 10% Phosphor	Mass fraction 10% phosphorus
30	Schichtdicke in µm	Layer thickness in µm

**Tabelle 16 — Bezeichnungen für chemisches Vernickeln für Grundwerkstoff Aluminium nach ISO 4527**  
**Table 16 — Designations for electroless nickel plating for aluminium base material according to ISO 4527**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Al	Grundwerkstoff Aluminium, genaue Angaben zur Legierung sind aus der Zeichnung zu entnehmen	Base material aluminium, exact information on the alloy can be found in the drawing
NiP(9)	Massenanteil 9% Phosphor	Mass fraction 9% phosphorus
30	Schichtdicke in µm	Layer thickness in µm

**9.2 WN4-41 Chemisches Vernickeln  
mit PTFE****9.2 WN4-41 Electroless nickel plating  
with PTFE**Hinweis auf der Zeichnung:Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
 WN4-41 Chemisches Vernickeln mit PTFE  
 Von Zeichnungsmaßen abweichende Vorbearbeitung  
 [wahlweise]  
 [wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:Coating details:

Autokatalytischer Nickelüberzug mit  
 PTFE-Nickel  
 AMS 2454A – SC4/2/G/V

Autocatalytic nickel coating with  
 PTFE nickel  
 AMS 2454A – SC4/2/G/V

**ANMERKUNG**

Dieses Beschichtungsverfahren ist ein vollständi-  
 g nach außen aufbauendes Beschichtungs-  
 verfahren.

**ANNOTATION**

This coating process is a fully outward-building  
 coating process.

Bezeichnung:Designation

**Tabelle 17 — Bezeichnungen für chemisches Vernickeln mit PTFE nach AMS 2454**  
**Table 17 — Designations for electroless nickel plating with PTFE according to AMS 2454**

Symbol	Bezeichnung	Designation
SC4	Minimale Korrosionsbeständigkeit = 500h	Minimal corrosion resistance = 500h
2	Minimale Schichtdicke PTFE = 7,6 µm	Minimum layer thickness PTFE = 7,6 µm
G	Dicke der Unterschicht = 25 µm	Thickness of the lower layer = 25 µm
V	Phosphoranteil > 9%	Phosphorus content > 9%

### 9.3 WN4-42 Chemisches Vernickeln mit Farbanstrich Außenbereich

### 9.3 WN4-42 Electroless nickel plating with exterior colour coating

Hinweis auf der Zeichnung:

Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
WN4-42 Chemisches Vernickeln mit Farbanstrich  
Von Zeichnungsmaßen abweichende Vorbearbeitung  
(Farbanstrich ausgenommen)  
[wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:

Coating details:

Grundschicht für Grundwerkstoff Stahl:  
Autokatalytischer Nickelüberzug  
ISO 4527 – Fe//NiP(10) 40//T1

Base coat for base material steel:  
Autocatalytic nickel coating  
ISO 4527 – Fe//NiP(10) 40//T1

Grundschicht für Grundwerkstoff Aluminium:  
Autokatalytischer Nickelüberzug  
ISO 4527 – Al//NiP(9) 40//T1

Base coat for base material aluminium:  
Autocatalytic nickel coating  
ISO 4527 – Al//NiP(9) 40//T1

Deckschicht:  
Farbanstrich ohne Vorbehandlung nach  
Zeichnung/Stückliste  
2360-000000.XX.0

Top coat:  
Colour coating without pre-treatment according  
to drawing/bill of materials  
2360-000000.XX.0

#### ANMERKUNG

Dieses Beschichtungsverfahren ist ein vollständi-  
g nach außen aufbauendes Beschichtungs-  
verfahren.

#### ANNOTATION

This coating process is a fully outward-building  
coating process.

Bezeichnung:

Designation

**Tabelle 18 — Bezeichnungen für chemisches Vernickeln nach ISO 4527 mit Farbanstrich Außenbereich  
für Stahl/Aluminium**

**Table 18 — Designations for electroless nickel plating according to ISO 4527 with exterior colour coating  
for steel/aluminium**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Fe	Grundwerkstoff Stahl, genaue Angaben zur Legierung sind aus der Zeichnung zu entnehmen	Base material steel, exact details of the alloy can be found in the drawing
Al	Grundwerkstoff Aluminium, genaue Anga- ben zur Legierung sind aus der Zeichnung zu entnehmen	Base material aluminium, exact information on the alloy can be found in the drawing
NiP(10)	Massenanteil 10% Phosphor	Mass fraction 10% phosphorus
NiP(9)	Massenanteil 9% Phosphor	Mass fraction 9% phosphorus
40	Schichtdicke in µm	Layer thickness in µm
T1	Nachbehandlung nach DIN EN ISO 27830, Auftragen von Farben, Lacke, Pulverbe- schichtungen oder ähnliche Beschichtungs- stoffen	Post-treatment in accordance with DIN EN ISO 27830, application of paints, varnishes, powder coatings, or similar coat- ing materials

#### 9.4 WN4-43 Chemisches Vernickeln mit Verzinnen und Farbanstrich

#### 9.4 WN4-43 Electroless nickel plating with tin plating and colour coating

Hinweis auf der Zeichnung:

Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
WN4-43 Chemisches Vernickeln mit Verzinnen und Farbanstrich  
[wahlweise]  
[wahlweise]  
[wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:

Coating details:

Grundschicht:

Autokatalytischer Nickelüberzug mit  
galvanischer Zinn Deckschicht  
ISO 4527 – Al//NiP(10) 7/Sn4/[HT(160)2]

Keine Mängel nach ISO 4527 Abschnitt 6.2  
zulässig, Glanzgrad: matt

Deckschicht:

Farbanstrich nach Zeichnung/Stückliste

2360-000000.XX.0

Base coat:

Autocatalytic nickel coating with galvanic tin top  
layer  
ISO 4527 – Al//NiP(10) 7/Sn4/[HT(160)2]

No defects according to ISO 4527 section 6.2  
permissible, gloss level: matt

Top coat:

Colour coating according to  
drawing/bill of materials

2360-000000.XX.0

Bezeichnung:

Designation

**Tabelle 19 — Bezeichnungen chemisches Vernickeln mit Verzinnen und Farbanstrich**  
**Table 19 — Designations for electroless nickel plating with tin plating and colour coating**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Al	Grundwerkstoff, genaue Angaben zur Legierung sind aus der Zeichnung zu entnehmen	Base material, exact information on the alloy can be found in the drawing
NiP(10)	Massenanteil 10% Phosphor	Mass fraction 10% phosphorus
7	Mindestschichtdicke der Grundschicht in µm	Minimum layer thickness of the base layer in µm
Sn	Werkstoff der Deckschicht	Material of the top layer
4	Mindestschichtdicke der Deckschicht in µm	Minimum layer thickness of the surface layer in µm
[HT(160)2]	Wärmebehandlung zur Erhöhung der Haftfestigkeit mit 160°C für 2 Stunden	Heat treatment to increase the adhesive strength at 160°C for 2 hours



## 9.5 WN4-44 Chemisches vernickeln mit Verzinnen (Aluminium)

## 9.5 WN4-44 Electroless nickel plating with tin plating

### Hinweis auf der Zeichnung:

### Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
 WN4-44 Chemisches vernickeln mit Verzinnen  
 [wahlweise]  
 [wahlweise]  
 [wahlweise]

### Angaben zur Beschichtung:

### Coating details:

Grundschrift:  
 Chemisches Vernickeln von Aluminium und  
 Aluminiumlegierungen  
 LN9368-4301.1

Base coat:  
 Chemical nickel plating of aluminium and alu-  
 minium alloys  
 LN9368-4301.1

Deckschicht:  
 DIN 50965-Fe/Sn(m)12/T1

Top coat:  
 DIN 50965-Fe/Sn(m)12/T1

### Bezeichnung:

### Designation

**Tabelle 20 — Bezeichnungen für chemisches vernickeln mit Verzinnen (Aluminium)**  
**Table 20 — Designation for electroless nickel plating with tin plating**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Fe	Grundwerkstoff (bezogen auf die Grundschicht nach LN9368-4301.1)	Base material (based on the base layer according to LN9368-4301.1)
Sn(m)	Mattzinnüberzug	Matt tin coating
12	kleinste örtliche Schichtdicke in µm	smallest localised layer thickness in µm
T1	Farbanstriche, Lacke oder ähnliche Überzüge	Coatings of paint, varnish or similar coatings

**9.6 WN4-45 Zinklamellenüberzug (Stahl)****9.6 WN4-45 Zinc flake coating (steel)**Hinweis auf der Zeichnung:Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung WN4-45 Zinklamellenüberzug [wahlweise] [wahlweise] [wahlweise]
--

Angaben zur Beschichtung:Coating details:

Nicht elektrolytisch abgeschiedener  
schuppenförmiger Zinküberzug  
EN13858-Fe/iflZn10/nc/T2

Non-electrolytically deposited flaky zinc coating  
  
EN13858-Fe/iflZn10/nc/T2

Korrosionsbeständigkeit im Salzsprühnebeltest  
DIN EN ISO 9227 NSS > 720 h

Corrosion resistance in salt spray test  
DIN EN ISO 9227 NSS > 720 h

Bezeichnung:Designation

**Tabelle 21 — Bezeichnungen für Zinklamellenüberzug (Stahl) nach EN 13858**  
**Table 21 — Designation for zinc flake coating (steel) according to EN 13858**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Fe	Grundwerkstoff, alternativ Al (Aluminium)	Base material, alternatively Al (aluminium)
i	Tauchaufbringung alternativ p (pneumatisch)	Immersion application alternatively p (pneumatic)
fl	Schuppenförmiger Überzug	Flaky coating
nc	Überzug ohne Chromat	Coating without chromate
T2	Organische oder anorganische Versiegelungsmittel	Organic or inorganic sealants

## 9.7 WN4-46 Zinklamellenüberzug mit Topcoat schwarz (Stahl)

## 9.7 WN4-46 Zinc flake coating with Topcoat black (steel)

Hinweis auf der Zeichnung:

Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
WN4-46 Zinklamellenüberzug mit Topcoat  
[wahlweise]  
[wahlweise]  
[wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:

Coating details:

Grundschrift:  
Nicht elektrolytisch abgeschiedener  
schuppenförmiger Zinküberzug  
EN13858-Fe/iflZn10/nc/T1

Base coat:  
Non-electrolytically deposited flaky zinc coating  
  
EN13858-Fe/iflZn10/nc/T1

Deckschicht:  
Mechanische und chemische Beständigkeit,  
Farbe schwarz  
Schichtdicke 10 µm

Top coat:  
Mechanical and chemical resistance,  
colour black  
Coating thickness 10 µm

Korrosionsbeständigkeit im Salzsprühnebeltest  
DIN EN ISO 9227 NSS > 720 h

Corrosion resistance in salt spray test  
DIN EN ISO 9227 NSS > 720 h

Bezeichnung:

Designation

**Tabelle 22 — Bezeichnungen für Zinklamellenüberzug mit Topcoat schwarz (Stahl) nach EN 13858**  
**Table 22 — Designation for Zinc flake coating with Topcoat black (steel) according to EN 13858**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Fe	Grundwerkstoff, alternativ Al (Aluminium)	Base material, alternatively Al (aluminium)
i	Tauchaufbringung alternativ p (pneumatisch)	Immersion application alternatively p (pneumatic)
fl	Schuppenförmiger Überzug	Flaky coating
nc	Überzug ohne Chromat	Coating without chromate
T1	Farbanstriche, Lacke oder ähnliche Überzüge	Coatings of paint, varnish or similar coatings

## 9.8 WN4-47 Chemisches vernickeln mit Verzinnen (Stahl)

## 9.8 WN4-47 Electroless nickel plating with tin plating (steel)

### Hinweis auf der Zeichnung:

### Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
 WN4-47 Chemisches vernickeln mit Verzinnen  
 [wahlweise]  
 [wahlweise]  
 [wahlweise]

### Angaben zur Beschichtung:

### Coating details:

Grundschrift:  
 Chemisches Vernickeln von Stahl  
 LN9368-4300.1

Base coat:  
 Chemical nickel plating of steel  
 LN9368-4300.1

Deckschicht:  
 DIN 50965-Fe/Sn(m)12/T1

Top coat:  
 DIN 50965-Fe/Sn(m)12/T1

### Bezeichnung:

### Designation

**Tabelle 23 — Bezeichnungen für chemisches vernickeln mit Verzinnen (Aluminium)**  
**Table 23 — Designation for electroless nickel plating with tin plating**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Fe	Grundwerkstoff (bezogen auf die Grundschicht nach LN9368-4300.1)	Base material (based on the base layer according to LN9368-4300.1)
Sn(m)	Mattzinnüberzug	Matt tin coating
12	kleinste örtliche Schichtdicke in µm	smallest localised layer thickness in µm
T1	Farbanstriche, Lacke oder ähnliche Überzüge	Coatings of paint, varnish or similar coatings

**10 Metallische Überzüge galvanisch****10 Metallic coatings****10.1 WN4-50 Galvanischer Zinküberzug  
Innenbereich (Stahl)****10.1 WN4-50 Electroplated coatings of zinc  
indoor area (steel)**Hinweis auf der Zeichnung:Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung WN4-50 Galvanischer Zinküberzug [wahlweise] [wahlweise] [wahlweise]
---

Angaben zur Beschichtung:Coating details:

Galvanischer Zinküberzug  
ISO 19598 – Fe//Zn12//Cn//T2

Galvanic zinc coating  
ISO 19598 – Fe//Zn12//Cn//T2

**ANNMERKUNG**

Alternativ ist die Nachbehandlung T0 zugelassen

**ANNOTATION**

Alternatively, post-treatment T0 is permitted

Bezeichnung:Designation

**Tabelle 24 — Bezeichnung für galvanischer Zinküberzug Innenbereich (Stahl) nach ISO 19598**  
**Table 24 — Designation for electroplated coatings of zinc (steel) according to ISO 19598**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Fe	Grundwerkstoff Stahl, genaue Angaben zur Legierung sind aus der Zeichnung zu entnehmen	Base material steel, exact details of the alloy can be found in the drawing
Zn	Zinküberzug ohne Legierungselemente	Zinc coating without alloying elements
12	Mindestschichtdicke in µm	Minimum layer thickness in µm
Cn	Art der Passivierung: Farbig irisierend (Häufig als „Dickschichtpassivierung“ Bezeichnet)	Type of passivation: Coloured iridescent (Often referred to as "thick film passivation" is the term used)
T0	Nachbehandlung: ohne Versiegelung	Post-treatment: without sealing
T2	Nachbehandlung: mit Versiegelung	Post-treatment: with sealant

**10.2 WN4-51 Galvanischer Zink-Nickelüberzug Außenbereich (Stahl)****10.2 WN4-51 Electroplated coatings of zinc-nickel outdoor area (steel)**Hinweis auf der Zeichnung:Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
 WN4-51 Galvanischer Zink-Nickelüberzug  
 [wahlweise]  
 [wahlweise]  
 [wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:Coating details:

Galvanischer Zink-Nickelüberzug  
 ISO 19598 – Fe//ZnNi12//Fn//T2

Galvanic zinc-nickel coating  
 ISO 19598 – Fe//ZnNi12//Fn//T2

Bezeichnung:Designation

**Tabelle 25 — Galvanischer Zink-Nickelüberzug Außenbereich (Stahl)**  
**Table 25 — Electroplated coatings of zinc-nickel outdoor area (steel)**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Fe	Grundwerkstoff Stahl, genaue Angaben zur Legierung sind aus der Zeichnung zu entnehmen	Base material steel, exact details of the alloy can be found in the drawing
ZnNi	Zinklegierung mit einem Massenanteil von 12 % bis 16 % Nickel	Zinc alloy with a nickel content of 12 % to 16 % by mass
12	Mindestschichtdicke in µm	Minimum layer thickness in µm
Fn	Art der Passivierung: Schwarz passiviert	Type of passivation: Black passivated
T2	Nachbehandlung: mit Versiegelung	Post-treatment: with sealant

### 10.3 WN4-52 Galvanischer Zinnüberzug (Kupfer und Messing)

### 10.3 WN4-52 Electroplated coatings of tin (copper and brass)

Hinweis auf der Zeichnung:

Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung  
WN4-52 Galvanischer Zinnüberzug  
[wahlweise]  
[wahlweise]  
[wahlweise]

Angaben zur Beschichtung:

Coating details:

Galvanischer Überzug  
DIN 50965 – Cu/Sn(m)12

Galvanic tin coating  
DIN 50965 – CU/Sn(m)12

Bezeichnung:

Designation

**Tabelle 26 — Galvanischer Zinnüberzug (Kupfer und Messing)**  
**Table 26 — Electroplated coatings of tin (copper and brass)**

Symbol	Bezeichnung	Designation
Cu	Grundwerkstoff Kupfer, genaue Angaben zur Legierung sind aus der Zeichnung zu entnehmen	Base material copper, exact details of the alloy can be found in the drawing
Sn(m)	Mattzinnüberzug	Matt tin coating
12	kleinste örtliche Schichtdicke in µm	smallest localised layer thickness in µm

## **11 Tribologisch wirksame Überzüge**

### **11.1 WN4-60 Gleitlack (Stahl)**

Hinweis auf der Zeichnung:

Oberflächenbehandlung Grundschrift WN4-01 Phosphatieren (T1) Deckschrift WN4-60 Gleitlack Von Zeichnungsmaßen abweichende Vorbearbeitung [wahlweise]
--

Angaben zur Beschichtung:

Grundschrift:  
WN4-01 Phosphatüberzug (T1)

Deckschrift:  
GLISS-COAT® 200-W60-P-S-01  
Schichtdicke: 35 ±15 µm

#### **ANMERKUNG**

Dieses Beschichtungsverfahren ist ein vollständig nach außen aufbauendes Beschichtungsverfahren.

Hersteller:

Aalberts Surface Technologies GmbH  
CL882

## **11 Tribologically effective coatings**

### **11.1 WN4-60 sliding coating (steel)**

Note on the drawing:

Coating details:

Base coat:  
WN4-01 Phosphating (T1)

Top coat:  
GLISS-COAT® 200-W60-P-S-01  
Coating thickness 35 ±15 µm

#### **ANNOTATION**

This coating process is a fully outward-building coating process.

Manufacturer:

Aalberts Surface Technologies GmbH  
CL882



**11.2 WN4-61 Gleitlack (Aluminium)****11.1 WN4-61 sliding coating (aluminium)**Hinweis auf der Zeichnung:Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung	
Grundsicht	WN4-02 Passivieren
Decksicht	WN4-61 Gleitlack
Von Zeichnungsmaßen abweichende Vorbearbeitung [wahlweise]	

Angaben zur Beschichtung:Coating details:

Grundsicht:  
WN4-02 Passivieren

Base coat:  
WN4-02 Passivation

Decksicht:  
GLISS-COAT® 200-W60-P-S-01  
Schichtdicke: 35 ±15 µm

Top coat:  
GLISS-COAT® 200-W60-P-S-01  
Coating thickness 35 ±15 µm

**ANMERKUNG**

Dieses Beschichtungsverfahren ist ein vollständig nach außen aufbauendes Beschichtungsverfahren.

**ANNOTATION**

This coating process is a fully outward-building coating process.

Hersteller:

Aalberts Surface Technologies GmbH  
CL882

Manufacturer:

Aalberts Surface Technologies GmbH  
CL882

## 12 Steigern der elektrischen Leitfähigkeit

### 12.1 WN4-70 Elektrisch leitfähiger Überzug schwarz (Aluminium)

Hinweis auf der Zeichnung:

Oberflächenbehandlung WN4-70 Elektrisch leitfähiger Überzug schwarz [wahlweise] [wahlweise] [wahlweise]
---

Angaben zur Beschichtung:

Schichtaufbau nach Luther & Maass  
Al//Cu5/NiP(9-11)15-20/Cr-bl  
RoHS-konform  
Farbe: Schwarz matt, ähnlich RAL 9005

Durch KNDS Deutschland qualifizierte  
Hersteller:

Luther & Maass GmbH  
Posener Straße 2  
23554 Lübeck

## 12 Increasing the electrical conductivity

### 12.1 WN4-70 Electrically conductive coating black (aluminium)

Note on the drawing:

Coating details:

Layer structure according to Luther & Maass  
Al//Cu5/NiP(9-11)15-20/Cr-bl  
RoHS compliant  
Color: Black matt, similar RAL 9005

By KNDS Deutschland qualified  
Manufacturer:

Luther & Maass GmbH  
Posener Straße 2  
23554 Lübeck

### 13 Individueller Überzug

### 13 Customised cover

#### 13.1 WN4-99 Individueller Überzug

#### 13.1 WN4-99 Customised cover

Hinweis auf der Zeichnung:

Note on the drawing:

Oberflächenbehandlung WN4-99 Individueller Überzug [wahlweise] [wahlweise] [wahlweise]
--

#### ANMERKUNG

Mit dem Überzug WN4-99 kann der Anwender eine von der Norm WN4 abweichende Beschichtung wählen, unter Berücksichtigung der in WN4 eingeführten Begriffe und Definitionen.

#### ANNOTATION

With the WN4-99 coating, the user can select a coating that deviates from the WN4 standard, taking into account the terms and definitions introduced in WN4.

## **Literaturhinweise**

DIN EN 60512-2-1, *Steckverbinder für elektronische Einrichtungen - Mess- und Prüfverfahren - Teil 2-1: Prüfungen des elektrischen Durchgangs und Durchgangswiderstandes; Prüfung 2a: Durchgangswiderstand; Millivoltmethode (IEC 60512-2-1:2002)*

## **Bibliography**

DIN EN 60512-2-1, *Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 2-1: Electrical continuity and contact resistance tests; Test 2a: Contact resistance; Millivolt level method (IEC 60512-2-1:2002)*