ICS 25.220.99

VDI-RICHTLINIEN

März 2023
March 2023

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Kohlenstoffschichten
Grundlagen, Schichttypen und Eigenschaften
Carbon films
Fundamentals, film types, and properties

VDI 2840

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt Seite

Vorbemerkung ... 2
Einleitung ... 2
1 Anwendungsbereich ... 3
2 Begriffe ... 5
3 Abkürzungen ... 8
4 Grundlagen ... 8
4.1 Kristallgitter des Kohlenstoffs ... 8
4.2 Bindungstypen ... 9
4.3 Atomnetzwerke der amorphen Kohlenstoffschichten ... 10
4.4 Beschichtungsverfahren ... 10
4.5 Beschichtbare Substratmaterialien ... 11
5 Schichttypen ... 12
5.1 Plasmapolymerschichten (Nr. 1) ... 15
5.2 Amorphe Kohlenstoffschichten (Nr. 2) ... 15
5.3 Kristalline Kohlenstoffschichten (Nr. 3) ... 19
6 Schichteigenschaften ... 31
6.1 Adhäsivverschleißschutz ... 33
6.2 Abrasivverschleißschutz ... 34
6.3 Schutz gegen Oberflächenzerrüttung ... 35
6.4 Schutz gegen chemischen Verschleiß ... 36
6.5 Reibungsreduzierung ... 36
6.6 Benetzbarkeit ... 37
6.7 Sonderfunktionen ... 37
6.8 Schichtdicke ... 37
6.9 Schichtrauheit ... 39
6.10 Farbeindruck und Helligkeit ... 40
6.11 Dotierung und Zusatzstoffe ... 41
6.12 Temperaturbeständigkeit ... 41
6.13 Wärmeleitfähigkeit ... 42
6.14 Wärmeausdehnung ... 42
6.15 Härte und Elastizitätsmodul ... 42
6.16 Spezifischer elektrischer Widerstand ... 43
Schrifttum ... 44

Contents Page

Preliminary note ... 2
Introduction ... 2
1 Scope ... 3
2 Terms and definitions ... 5
3 Abbreviations ... 8
4 Fundamental principles ... 8
4.1 Crystal lattice of carbon ... 8
4.2 Bond types ... 9
4.3 Atomic networks of the amorphous carbon films ... 10
4.4 Coating methods ... 10
4.5 Coatable substrate materials ... 11
5 Film types ... 12
5.1 Plasma polymer films (No. 1) ... 15
5.2 Amorphous carbon films (No. 2) ... 15
5.3 Crystalline carbon films (No. 3) ... 19
6 Coating properties ... 31
6.1 Protection against adhesive wear ... 33
6.2 Abrasive wear protection ... 34
6.3 Protection against surface fatigue ... 35
6.4 Protection against chemical wear ... 36
6.5 Reduction in friction ... 36
6.6 Wettability ... 37
6.7 Special functions ... 37
6.8 Film thickness ... 37
6.9 Film roughness ... 39
6.10 Colour sensation and lightness ... 40
6.11 Quantity of doping and additives ... 41
6.12 Heat resistance ... 41
6.13 Thermal conductivity ... 42
6.14 Thermal expansion ... 42
6.15 Hardness and modulus of elasticity ... 42
6.16 Specific electrical resistance ... 43
Bibliography ... 44

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)
Fachbereich Produktionstechnik und Fertigungsverfahren

VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 2: Fertigungsverfahren

Frühere Ausgaben: 06.12; 09.20 Entwurf, deutsch
Former editions: 06/12; 09/20 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2023

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted