

DLC Beschichtungen



*Ich entwickle für Sie “
DLC beschichtete
Qualitätsnormalien
und ermögliche
Ihren Formen und
Werkzeugen deutlich
” längere Standzeiten.*

Was ist eigentlich DLC?

DLC bedeutet: **Diamond like carbon**.
Übersetzt heißt das „diamantähnlicher Kohlenstoff“.

Bei der DLC Beschichtung handelt es sich um eine im PACVD Verfahren aufbrachte Reibung und Verschleiß reduzierende Beschichtung.

Durch eine physikalische und chemische Reaktion kommt es bei ca. 180°C zur Schichtabscheidung in der Beschichtungsanlage. Kohlenstoffhaltige Trägergase werden dabei eingelassen. Aufgrund der geringen Beschichtungstemperatur ist die DLC Beschichtung auch hervorragend für Werkstoffe mit geringer Anlasstemperatur geeignet.

Sie vereint eine gute Härte mit den besten tribologischen Eigenschaften hinsichtlich Reibung, Antihafverhalten und Verschleiß, wodurch die Schmierung reduziert werden kann.

Wann ist eine DLC Beschichtung sinnvoll?

Aufgrund der technischen Eigenschaften eignet sich die DLC Beschichtung sehr gut für sämtliche im Formenbau auftretende Arten von Bewegung bzw. Reibung wie zum Beispiel Auswerfen, Führen und Zentrieren.

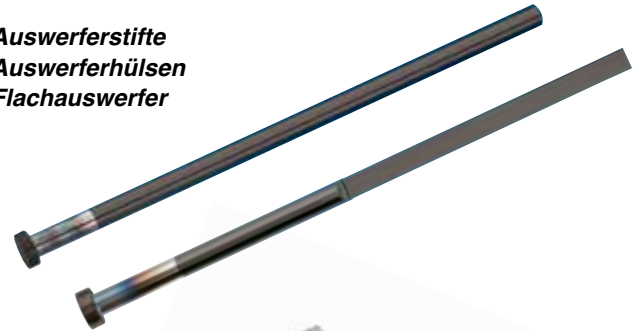
Durch die DLC Beschichtung ist es möglich, komplett schmiermittelfrei zu arbeiten. Die Beschichtung ist biokompatibel und für die Bereiche Medizintechnik und Verpackungsindustrie zugelassen. Es wurde eine LGA Zulassung für diese Beschichtung vergeben.

Besondere Merkmale

- Schmiermittelfreier Lauf
- Reinraumtauglich
- Verlängerte Wartungsintervalle
- Sehr hohe Abriebfestigkeit
- Kein Kaltverschweißen auch bei Trockenlauf
- Gute Korrosionshemmung
- LGA zugelassen

Zum verschleißarmen Auswerfen,

**Auswerferstifte
Auswerferhülsen
Flachauswerfer**



Klinkenzüge



Zweistufenauswerfer



Schiebereinheiten



Technische Daten

Schichthärte	2400 - 3000 HV
Schichtstärke	~ 1,5 µm
Beschichtungstemperatur	180°C
Temperaturbeständigkeit	350°C
Schichtfarbe	schwarzgrau
Reibwert gegen Stahl	0,1 - 0,15

Führen und Zentrieren



Flachzentrierungen



Zentriereinheiten



Schiebersicherungen



DLC vs. WCC

Häufig trifft man auch auf die Bezeichnung WCC. Dabei handelt es sich ebenfalls um eine Gleitschicht, die Einzug in den Formenbau gefunden hat.

Allerdings liegen die Vorteile der DLC Beschichtung ganz klar auf der Hand.

Die Oberflächenhärte bei DLC ist mit 3000HV gegenüber 1500HV bei WCC doppelt so hoch. Im Vergleich zu einer Nitrierschicht ist diese dreimal so hoch. Auch der Reibwert gegen Stahl ist mit 0,1 zu 0,2 erheblich geringer.

Vorteile bietet die WCC Beschichtung nur in geringem Maße bei der nachträglichen Bearbeitung, da die Oberfläche nicht die enorme Härte der DLC Beschichtung erreicht.

Im Bereich der Korrosionshemmung und auch bei der Verschleißfestigkeit ist die DLC Beschichtung der WCC Beschichtung weit überlegen.

Im Grunde ist DLC die Weiterentwicklung von WCC.

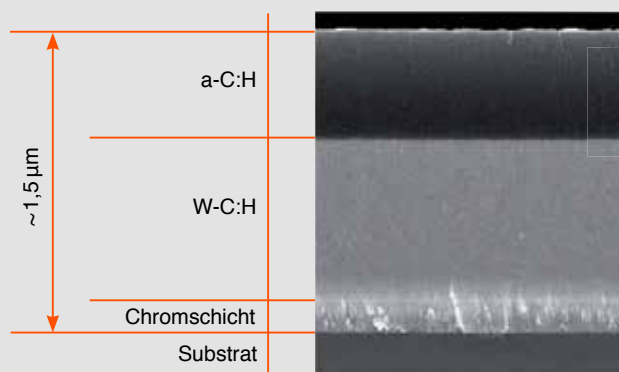
Warum Normalien mit DLC Beschichtung von HASCO?

HASCO bietet ein Standardprogramm DLC beschichteter Qualitätsnormalien an, welches am Markt seinesgleichen sucht.

Das Produktspektrum umfasst Auswerfer, Auswerferhülsen, Zweistufenauswerfer, Klinkenzüge, Belüftungsventile sowie Zentrier-, Schieber- und Führungseinheiten.

Bei HASCO bekommt der Kunde die Toleranzen, die er bestellt. Es werden nicht einfach Standardartikel aus dem Lager beschichtet, sondern speziell für die Beschichtung Teile mit Sondertoleranz angefertigt, um nach der Beschichtung wieder die Originaltoleranz zu haben.

Das gewährleistet eine 100%ige Austauschbarkeit der Komponenten.



DLC Beschichtungen ermöglichen höchste Standzeiten

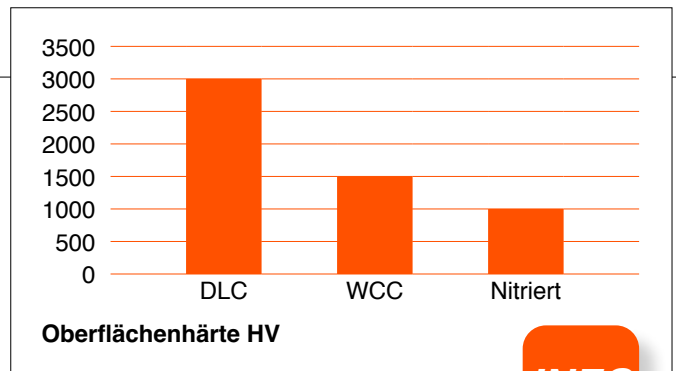
Insbesondere bei der Herstellung von Verpackungsmitteln, medizintechnischen Produkten und zahlreichen anderen Kunststoffartikeln, wie zum Beispiel Spielwaren oder weißer Ware, ist der Einsatz von Schmiermitteln zu vermeiden.

Die verwendeten Schmiermittel kontaminieren letztendlich die gefertigten Produkte, was bei Reinraumapplikationen grundsätzlich verboten ist, aber auch bei immer mehr konventionellen Anwendungen aus vielerlei Gründen, wie zum Beispiel Fettränder am Artikel, nicht mehr gewünscht ist.

Hinzu kommt, dass das Aufbringen der Schmierstoffe immer den laufenden Prozess unterbricht und diesen dadurch negativ beeinflusst. Die daraus resultierenden Produktionsunterbrechungen wirken sich, wie auch die sehr hohen Kosten für zertifizierte Schmiermittel, natürlich negativ auf die Produktionskosten aus und schmälern somit die ohnehin schon geringe Herstellermarge noch weiter.

Weltweit führende Hersteller von Kunststoffartikeln kennen diese Herausforderungen im Produktionsalltag ganz genau.

Die Aufgabenstellung eines schmiermittelfreien und standzeitoptimierten Betriebes stellt sich bei allen Spritzgießwerkzeugen. Zunehmend auch bei den Formen und Werkzeugen für Präzisionsbauteile aus der Automobil- und Computerindustrie.



HASCO etabliert DLC Beschichtungen zum Standard

HASCO begann bereits vor vielen Jahren mit der Standardisierung von DLC beschichteten Produkten, die heute als Standard im Werkzeug- und Formenbau fest etabliert sind und in immer mehr Spritzgießwerkzeugen eingesetzt werden.

Kontinuierliche Innovationskraft ermöglichte es, einen Branchenstandard zu realisieren, ohne den fast kein modernes Werkzeug mehr auskommt.

DLC beschichtete HASCO Normalien bieten beste Voraussetzungen hinsichtlich Reibung, Verschleiß und Schmierung. Optimale tribologische Eigenschaften verbessern deutlich die Werkzeugstandzeiten und tragen zur Verschleißminimierung und somit zur Produktivitätssteigerung der Werkzeuge bei.



Zweistufenauswerfer Z169/...

Deutlich längere Wartungsintervalle

HASCO, der zuverlässigste Vollsortimenter für standardisierte Qualitätsnormalien und individuelle Heißkanallösungen, stellte sich den Herausforderungen des modernen Formenbaus und begab sich auf die Suche nach geeigneten Lösungen. Bei der Entwicklung des DLC Programms wurde auch der Rat von Forschungseinrichtungen eingeholt, gerade wenn es um tribologische Grundsätze ging.

Dabei kristallisierten sich die sogenannten PACVD Beschichtungen heraus. PACVD steht für Plasma-Assisted Chemical Deposition.

Kurz zusammengefasst werden unter Vakuum Gase mit den Schichtstoffen auf den zu behandelnden Oberflächen abgeschieden. Durch die angelegte Spannung können die Schichteigenschaften beeinflusst werden.

Die daraus entstehenden DLC Beschichtungen verbinden die geforderten niedrigen Trockenreibungen bei einem gleichzeitig sehr hohen Verschleißschutz.

Die ersten Versuche mit den beschichteten Funktionsflächen waren sehr vielversprechend und die ohnehin schon hohen Erwartungen wurden noch übertroffen. Parallel dazu wurden immer weitere Bauteile, die für eine Beschichtung geeignet waren, in Betracht gezogen.

Dazu gehören unter anderem Auswerferstifte in verschiedenen Varianten, Führungselemente, Schiebereinheiten und weitere Funktionsbauteile, wie z.B. Zweistufenauswerfer.

Kostensparnis durch DLC Beschichtung – Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Zweistufenauswerfer Z169/...

	Z 169 / 40 mit DLC Beschichtung	Zweistufen- auswerfer ohne DLC Beschichtung
Listenverkaufspreis in €	1.497,58	1.377,77
Bauteilwechsel (p.a. in Stück)	1	2
Gesamtkosten für Bauteil (p.a. in €)	1.497,58	2.755,54
Listenverkaufspreis in %	100	92
Bauteilwechsel (p.a. in Stück)	1	2
Gesamtkosten für Bauteil (p.a. in %)	100	184
Sichtkontrollen (Min./Tag)	10	10
Anzahl der Sichtkontrollen (pro Tag)	1	3
Sichtkontrollen Gesamt (Min./Tag)	10	30
Sichtkontrollen Gesamt (p.a. in h, 360 Tage/60h)	60	180
Schmierung Werkzeug (Min./Tag)	20	20
Anzahl der Schmierungen (pro Tag)	0,5	1
Insgesamt Schmierung (Min./Tag)	10	20
Insgesamte Schmierung (p.a. in h, 360 Tage/60h)	60	120
Maschinenstillstand (p.a. in €)	3.600,00	9.000,00
Lohnkosten Werkzeugmacher (p.a., €)	5.400,00	13.500,00
Gesamtkosten Bauteil (p.a. in €)	1.497,58	2.755,54
Gesamtkosten (p.a. in €)	10.497,58	25.255,54
Gesamtersparnis (p.a.)	58,43 %	

HASCO DLC Komponenten – weltweit im Einsatz

Niko verwendet seit Jahren DLC beschichtetes Zubehör von HASCO für seine Hochleistungswerkzeuge. Dies hat die Lebensdauer unserer Werkzeuge verlängert und wir sehen einen positiven Trend bei unserer täglichen Arbeit auch mit Blick auf die Wartungskosten.

**Peter Van Damme, Manager
Operations Technical Support
Niko Group, www.niko.eu**

Wir in der Vangest-Gruppe setzen auf DLC Komponenten von HASCO beim Formenbau für die Medizin- und Verpackungsindustrie, da diese reinraumtauglich sind und eine geringe Wartung sowie höchste Zuverlässigkeit gewährleisten.

**Jorge Oliveira, General Manager
MOLIPOREX (Vangest Group)
www.moliporex.pt**



Bei Schoeller Allibert US Inc. verwenden wir seit Jahren nur DLC beschichtete Auswerferstifte von HASCO in bestimmten Bereichen unserer Formen, in denen nur eine minimale Schmierung möglich ist. Die DLC Beschichtung bietet für uns optimale Voraussetzungen beim Bau von Spritzgießwerkzeugen für die Lebensmittelindustrie.

**Roland M. Harke, Tooling Manager,
Schoeller Allibert US Inc.
www.schoellerallibert.com**



In der Leuchtenentwicklung mit LED ist der Einsatz von lichtlenkenden optischen Bauteilen aus PMMA ideal. Um höchste Lichtqualität zu gewährleisten, haben wir uns entschieden, dickwandige Optiken zweigestuft aus dem Spritzgießwerkzeug zu entformen. Die DLC Beschichtung des Zweistufenauswerfers ermöglicht die notwendigen Trockenauswerferigenschaften des Werkzeuges bei lichttechnischen Bauteilen.

**Otto Ersching, Werkzeugkonstrukteur,
Fertigung / Werkzeugbau, ERCO GmbH
www.erco.com**

Die DLC beschichteten HASCO Komponenten haben uns direkt beim ersten Einsatz überzeugt. Wir profitieren von der Qualität. Kaum Verschleiß, wenig Wartung, keine Schmierung sowie der direkte Austausch ohne Bearbeitung ermöglichen uns effiziente und sichere Fertigungsprozesse.

**Michael Roming, Geschäftsführer
Roming Werkzeugbau GmbH
www.roming.com**



Die DLC Komponenten von HASCO sind wesentlich verschleißfester und langlebiger. Das Gleiten funktioniert besser und die Haltbarkeit ist deutlich länger als die von nicht beschichteten Teilen. Um den Anforderungen unserer Kunden gerecht zu werden, gehören DLC beschichtete Produkte bei uns bereits zum Standard.

**Rade Joksimović,
Konstruktionsleiter, Inmold-Plast
www.inmold-ltd.com**

Für anspruchsvollere Anwendungen verwenden wir beschichtete DLC Auswerfer von HASCO. Damit verlängern wir nicht nur die Intervalle für Wartung, Reinigung und Reparatur unserer Formen, sondern verhindern auch die Korrosion von Auswerferstiften bei aggressiven Kunststoffen wie POM, PVC ...

**Tomas Gajda, Technischer Direktor
Alca plast s.r.o., www.alcaplast.cz**

Häufig gestellte Fragen

Produktsupport via Live-Chat

Ihre Antwort war nicht dabei?

Dann nutzen Sie bitte den direkten Kontakt zu unseren Anwendungstechnikern.

Diese ermöglichen Ihnen eine individuelle und zeitnahe Beratung mit höchster Fachkompetenz.



F: Kann man einen beschichteten Artikel nachträglich noch bearbeiten?

A: Ja, das ist problemlos möglich. Die sehr geringe Schichtdicke wird beim Ansetzen des Hartmetallbohrers, Fräsers etc. kurz Widerstand leisten. Direkt nach dem Durchdringen ist das Material aber so zu bearbeiten wie vorher. In diesem Fall ist dann allerdings die Beschichtung beschädigt.

F: Können auch Innendurchmesser beschichtet werden?

A: Nein, das ist rein technisch nicht möglich. Es ist davon auszugehen, dass je nach Position, Ausrichtung und Geometrie des Teils, ein max. Schichteinzug von 1xd auftritt. Eine durchgehende Innenbeschichtung ist kaum zu realisieren.

F: Gibt es Kunststoffe, die nicht geeignet sind mit DLC beschichteten Kernen in Kontakt zu kommen?

A: Aufgrund der extrem glatten Oberfläche neigt die DLC Beschichtung zum Anhaften. Da nicht jeder Kunststoff gleich reagiert, sollten Sie sich von unserer Anwendungstechnik beraten lassen.

F: Können genarbte, geätzte oder polierte Flächen beschichtet werden?

A: Das ist gar kein Problem. Beim Beschichten wird die Oberfläche nicht negativ beeinflusst. Eine hohe Oberflächengüte des Trägermaterials beeinflusst die Beschichtung positiv.

F: Gibt es Qualitätsindizien, die eine gute DLC Beschichtung erkennen lassen?

A: Generell sollte Ihr Produkt eine gleichmäßige Schwarzfärbung aufweisen. Weiter kann man durch einen Kratztest z.B. mit einer Handfeile oder einem Schlüssel feststellen, ob eine hohe Schichthaftung und Oberflächenhärte vorliegt. Nur das garantiert aber noch keine DLC Beschichtung. Es kann sich auch um eine veraltete WCC Schicht handeln, welche in technischer Hinsicht eine weitaus schlechtere Schicht als die DLC ist. Um hier die Sicherheit zu haben, bleibt nur das Vertrauen in Ihren Zulieferer. Alle bei uns erhältlichen Qualitätsnormen sind ausnahmslos in Deutschland, bei einem der führenden Beschichter mit einer speziell für den Formenbau optimierten DLC Beschichtung versehen.

F: Reicht es, wenn ein Artikel meiner Paarung beschichtet ist oder müssen immer beide beschichtet werden?

A: Es reicht absolut, einen Artikel der Paarung zu beschichten. Beide Teile würden rein technisch aufgrund der Innenbeschichtung gar nicht funktionieren. Da das beschichtete Element keine Angriffsfläche bietet, ist eine Beschichtung auf dem einfacheren Teil vollkommen ausreichend.

F: Kann ich meine beschichteten Komponenten wirklich schmierungsfrei verwenden?

A: Ja, das geht. Es ist auch keine Anfahrtschmierung oder Ähnliches notwendig. Allerdings schadet diese auch nicht. Sollten Sie also eine Schmierung verwenden wollen, steht dem nichts im Wege. Im laufenden Betrieb sollten Sie allerdings ab und zu eine kurze Sichtkontrolle vornehmen und mögliche Verschmutzung abwischen. Einen eventuellen Verschleiß würden Sie an blanken Stellen erkennen.

F: Ist die DLC Beschichtung auch eine sinnvolle Wahl für Formeinsätze?

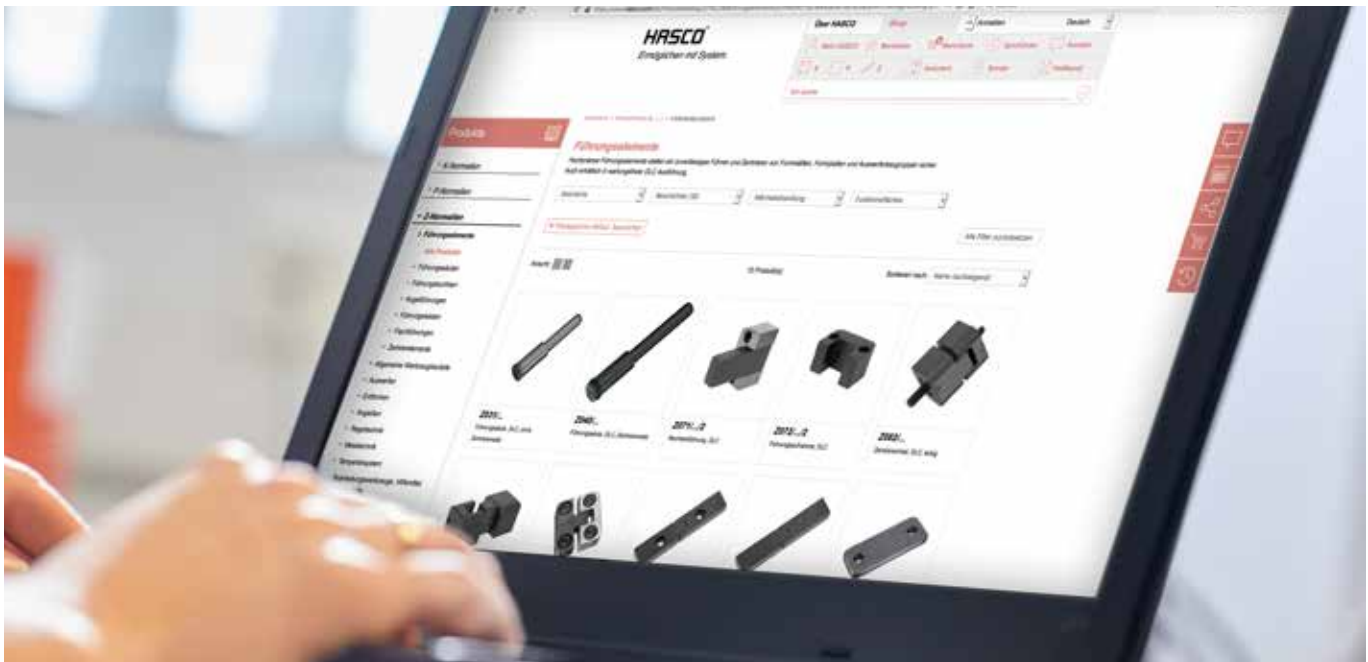
A: Das hängt ganz vom verwendeten Kunststoff ab. PE und PP z.B. sind sehr gut kompatibel zur DLC Beschichtung. PA und andere Materialien hingegen wieder nicht. Unsere Anwendungstechnik berät Sie hier bei Bedarf gerne.

F: Wie verhält sich die Beschichtung bei nitrierten Teilen?

A: Generell spricht nichts gegen nitrierte Teile als Trägermaterial. Allerdings muss auf eine blanke Oberfläche geachtet werden, da sonst die Beschichtung nicht hält. Ein zusätzliches Nitrieren ist aber unnötig, da die DLC Beschichtung die positiven Eigenschaften der Nitrierung übernimmt.

F: Ist die Schichtdicke gleichmäßig verteilt oder ist hier mit großen Abweichungen zu rechnen?

A: Bei einer professionell ausgeführten DLC Beschichtung dreht sich das Teil in Summe um drei verschiedene Achsen. Das sorgt dafür, dass die Beschichtung sehr gleichmäßig aufgetragen wird. Eine signifikante Abweichung in der Schichtdicke ist somit nicht zu erwarten.



- **Mit nur wenigen Klicks zum gewünschten Produkt**
- **Komfortable Auswahl zwischen Detail- und Listenansicht**
- **Zielgerichtetes Filtern und Eingrenzen von Suchergebnissen**