Nr. 19
Oktober 2017

NovoPlan *forum*

Die Kundenzeitschrift

PlanoTek®

Schicht. Funktion. Qualität.

„NovoPlan *forum* –
aus der Praxis, für die Praxis.“

Burkhard Hamer, Geschäftsführer

Inhalt

PlanoTek®
Bewährt in der Praxis — Seite 3

Ohne wenn und aber! — Seite 4–5

Kundenerfahrung mit PlanoTek®
CNB und PlanoTek CNBV — Seite 6–7

Kundenerfahrung mit PlanoTek®
CNB und PlanoTek CNBV — Seite 8

Kundenerfahrung mit PlanoTek®
Dispersionsschichten — Seite 9

Stempel für Heissnietvorrichtung — Seite 10

Rock & Roll – Stein trifft auf PlanoTek® — Seite 11

Ohne Belag geht's besser! — Seite 12

Werkzeug läuft seit 8 Jahren
ohne Probleme! — Seite 13

Optimierte Frästechnologien
für PlanoTek®-Beschichtungen — Seite 14-15

Workshop – Kundenseminare — Seite 16

Services & Termine — Seite 17

Kontakt & Anmeldung — Seite 18

PlanoTek® Vorteile

- konturgetreu, kein Kantenaufbau
- planparallel auch in Bohrungen und Vertiefungen
- verzugsfrei max. 90 °C Beschichtungstemperatur
- gezielte Funktionsbildung durch Einlagerung von Feststoffen
- Stahl (gehärtet, plasmanitriert), Kupfer, Aluminium, Sintermetall, usw.
- Oberflächenstrukturen bleiben erhalten
- Schleifen, Erodieren und Polieren
- Entschichten/Neubeschichten möglich

PlanoTek® Funktionsschichten

Entformungshilfe, Belagsverhinderung & Gleitbeschichtung
PlanoTek CNPTFE & PlanoTek CNB

Verschleissschutz, Heissgaskorrosion
PlanoTek HCN

Verschleissschutz + Entformungshilfe
PlanoTek CNBV

Schutz Politur
PlanoTek HoCN

Korrosionsschutz
PlanoTek KSCN

Reparatur
PlanoTek HCN & PlanoTek HoCN

Ultrapräzisionsanwendungen
PlanoTek CNS

PlanoTek®
Bewährt in der Praxis

Standzeitoptimierung Kupfer

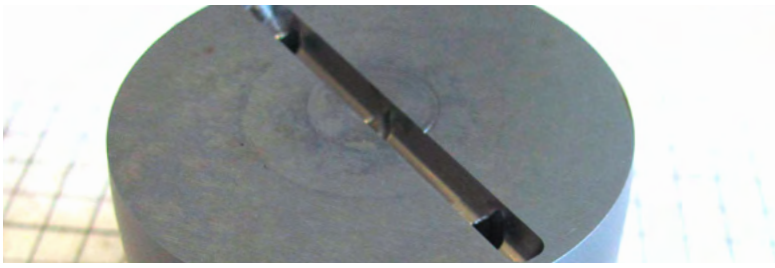
- Beschichtung: 5 µm PlanoTek HCN
- Kunststoff: PP

NUTZEN
- Verlängerung Wartungsintervall um 60 %
- Kein Verschleiss der Kontureinsätze

Entformungshilfe TPE

- Beschichtung: 5 µm PlanoTek CNPTFE

NUTZEN
- Bessere Entformung
- Zykluszeitverkürzung um 20 %



Entformungshilfe LSR

- Beschichtung: 10 µm PlanoTek CNPTFE

NUTZEN
- Problemlose Entformung
- Gleichbleibende Artikelqualität

Verschleissschutz Alu

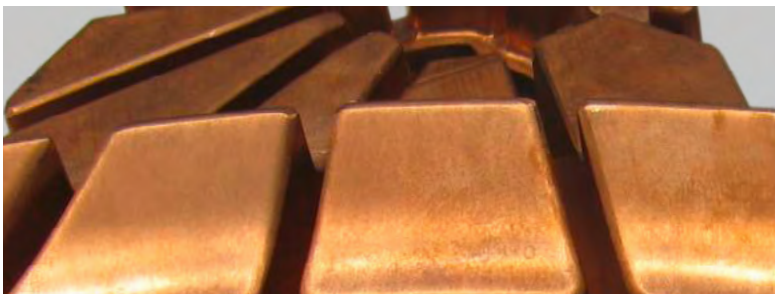
- Beschichtung: 10 µm PlanoTek HCN

NUTZEN
- Deutlich höhere Standzeit
- Wartung um 30 % reduziert

PA 6 GF 50
Schutz vor Abrasion

- Beschichtung: 20 µm PlanoTek CNBV

NUTZEN
- Deutlich höhere Standzeit gegenüber Dünnschichten
- Kein Ausbrechen im Kantenbereich



Ohne wenn und aber!

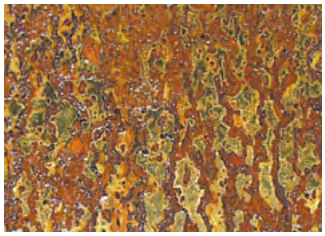
Korrosionsschutz konturnaher Kühlung mit PlanoTek® KSCN

- Beschichtung als Halbzeug, Komplettwerkzeug
- Neu- und Gebrauchtwerkzeug
- Konturnahe Kühlungen, laser geschmolzen, gefügt
- Für **variotherme Anwendungen** geeignet

Salzsprühtest DIN 50021

Natriumchloridlösung 50 g/l NaCl

1.2767, unbeschichtet, 1 Tag

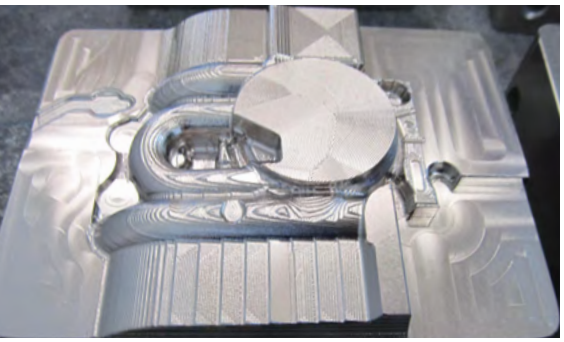


1.2767, 5 µm TiN, 2 Tage

1.2767, 5 µm Chrom, 5 Tage

1.2767, 30 µm PlanoTek KSCN, 7 Tage

Innenbeschichtung als Halbzeug

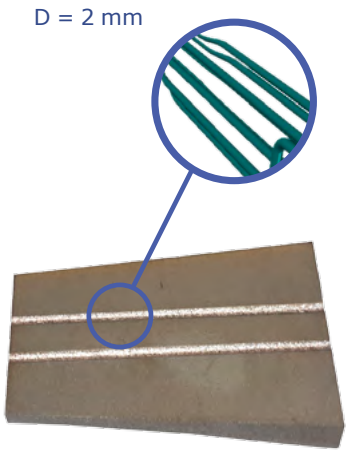


_Wirtschaftliche Beschichtung

1. Einbringung der Kühlkanäle
2. ggf. Härten
3. Komplette Beschichtung
4. Endbearbeitung der Aussenkontur bzw. Kavität

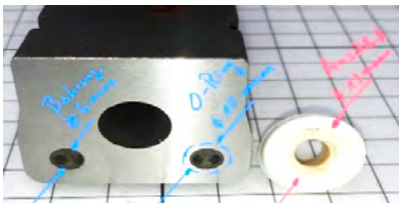
Nachweis des Korrosionsschutzes mittels Salzsprühtest

D = 2 mm

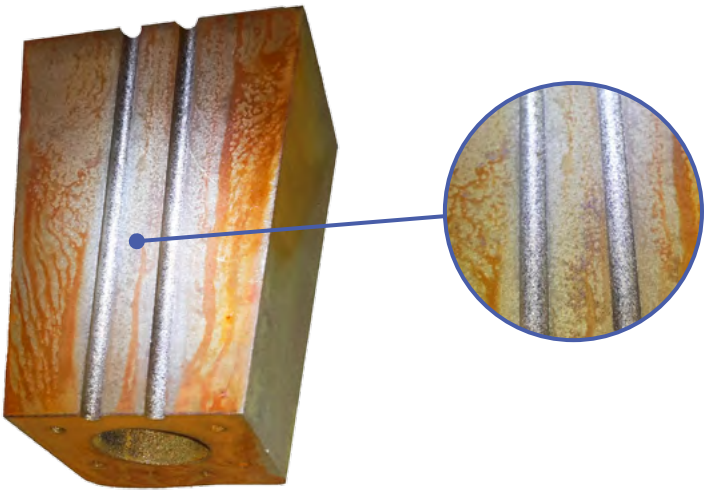


_Ausgangszustand
- Werkstoff: 1.2709

_Beschichtung – Temperierkanal 2 mm
- 50 µm PlanoTek KSCN

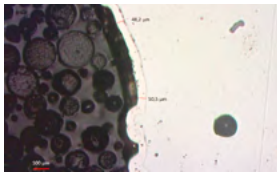


O-Ring Passsitz mitbeschichtet



Beurteilung der Beschichtung durch Segmentieren

a) Schichtdickenmessung
b) Salzsprühtest nach DIN 50021
Natriumchloridlösung 50g/l NaCI



Ergebnis

Korrosionsschutz der Temperierung und O-Ring Passsitze konnte anhand der Korrosionstests nachgewiesen werden.

Die Beschichtung PlanoTek KSCN wird in jedem Flächenelement der Temperierung durchgängig und haftfest abgeschieden.

Beispiel Firma Mann u. Hummel, Ludwigsburg

Nachweis des Korrosionsschutzes mittels Salzsprühtest

_Nachweis der Beschichtbarkeit von lasergenerierten Bauteilen
- Werkstoff 1.2709
- Durchmesser 3 mm
- 8 getrennte Kreisläufe

_Segmentierte Beschichtung nach Korrosionstest
30 µm PlanoTek® KSCN, Korrosionstest bestanden

KUNDENNUTZEN

Innenbeschichtung:

- Korrosionsschutz
- Gleich bleibende Artikelqualität
- Kühlleistung ist dauerhaft gewährleistet

Fazit

NovoPlan ist seit fast 10 Jahren der Pionier in Sachen Schutz Temperierung. Durch stetige Forschungs- und Entwicklungsarbeit können Temperierungsdurchmesser bis 2 mm durch Beschichten mit PlanoTek KSCN zuverlässig vor Korrosion geschützt werden.

Vorteile

PlanoTek KSCN gegenüber Wettbewerbersschichten:
- Salzsprühtest bestanden: > 1 000 Stunden
- Temperaturbeständigkeit der Beschichtung ca 900 °C
- Geeignet für Variotherm Anwendungen (> 140 °C)

FWB GmbH

Kundenerfahrung mit PlanoTek® CNB und PlanoTek® CNBV

Herr Marseu und Herr Lewark Firma FWB GmbH berichteten auf dem NovoPlan Workshop im März über Ihre Erfahrungen mit den PlanoTek® Dispersionsschichten.

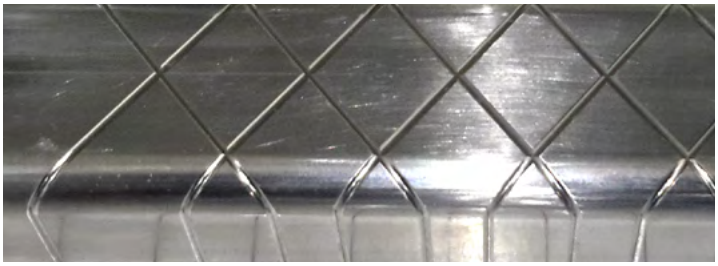
FWB Kunststofftechnik GmbH steht für innovative Entwicklungsarbeit und technische Kompetenz in der Kunststoff-Spritzgusstechnik. Die umfassende Betreuung individueller Kundenwünsche – von der Idee, über das Design, bis hin zur präzisen Fertigung der Spritzgussformen - garantiert den Anspruch auf höchste Fertigungsqualität. Dies ist auch die Basis für funktionsgerechte und kostengünstige Präzisionsprodukte aus Kunststoff und somit die Grundlage für eine effiziente und erfolgreiche Zusammenarbeit mit den Kunden.

praxis BEISPIELE

Entformungshilfe, Gleitbeschichtung

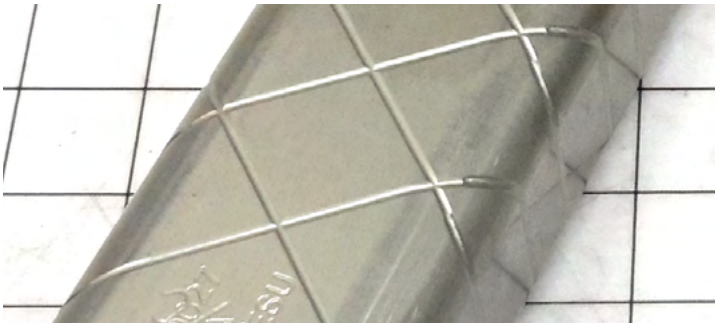
- Konturhülse, Einsatz aus 1.2343
- Kunststoff: PBT-GF30

_Ausgangssituation
- Komplizierte Mechanik im Entformungsablauf
- Überspritzung an der Formtrennung und Kaltverschweissung zwischen Kavitäteneinsatz und Konturhülse
- Geringe Standzeit der Werkzeugelemente
- Kundenanforderungen: keine Fettrückstände auf dem Bauteil, schmiermittelarmes Werkzeug



Ohne Beschichtung: 120.000 Schuss

DLC Beschichtung: 200.000 Schuss



PlanoTek® CNBV Beschichtung: über 200.000 Schuss

Lösung NovoPlan

_Kavitäteneinsatz
Egalisierung der Fressspuren durch FWB

_Beschichtung
- 35 µm PlanoTek® HCN als Masskorrektur
- + 10 µm PlanoTek® CNB als Gleitschicht/Reibminderung

_Hülse (Neuteil)
5 µm PlanoTek® CNBV

Zwischenfazit

KUNDENNUTZEN

- Wartungsintervall von 60.000 auf 100.000 Schuss erhöht
- Standzeit der Hülse auf ca. 400.000 Schuss erhöht
- Reduzierung des Anfahrausschusses durch schmiermittelarmes Spritzgieswerkzeug

Weitere Massnahmen ...

Bei allen Neuwerkzeugen wird bereits in der Konstruktion die PlanoTek Beschichtung eingeplant.

Um die Standzeit der Konturhülse noch weiter zu erhöhen, läuft aktuell ein Versuch bei FWB an einer Konturhülse mit 10 µm PlanoTek CNBV

KUNDENNUTZEN

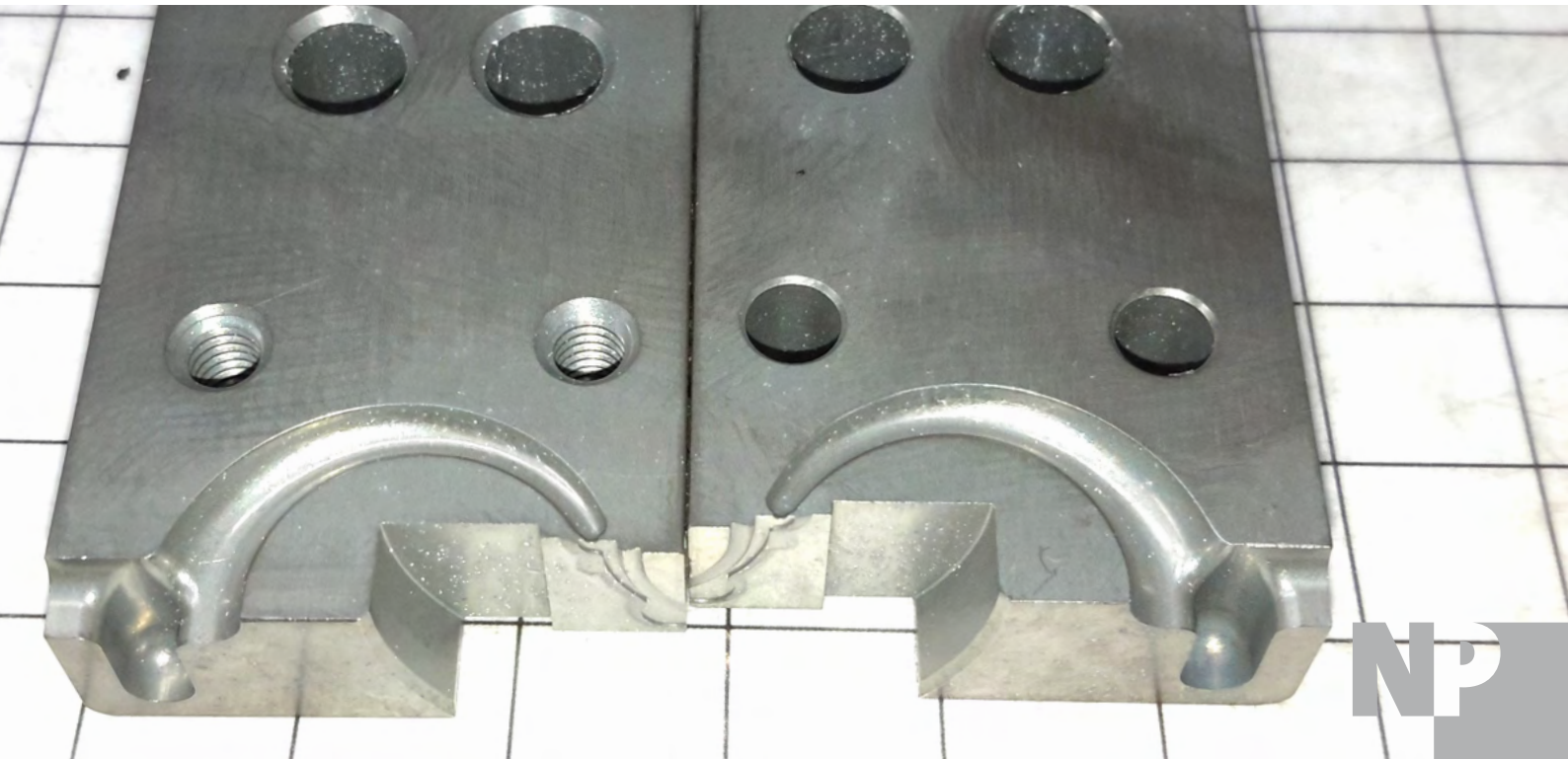
- Kein Kleben/Abreissen des Angusses über die komplette Produktion
- Störungsfreie Produktion ohne Ausschuss

Entformungshilfe TPE

- Angusseinsatz aus 1.2085
- TPE

_Ausgangssituation
- häufige Produktionsstillstände durch klebende/ abgerissene Angüsse

_Beschichtung
- 6 µm PlanoTek CNPTFE® als Antihaftbeschichtung



Bretthauer GmbH

Kundenerfahrung mit PlanoTek® CNB und PlanoTek® CNBV

Herr Waldschmidt Firma Bretthauer GmbH berichtete auf dem NovoPlan Workshop im März über seine Erfahrungen mit PlanoTek® Dispersionsschichten.

Die Firma Bretthauer ist seit über 50 Jahren ein leistungsstarker Systempartner für kunststofftechnische Lösungen. Die Leistungen sind umfassend und decken die Beratung, die Entwicklung, den Werkzeugbau sowie die Bemusterung von Kunststoffspritzgussteilen bis hin zur Großserienfertigung und Montage komplexer Baugruppen ab. Mit hohem technischem Know-how, Flexibilität im Werkzeugbau und der ausgeprägten Sensibilität für die Bedürfnisse und Entwicklungen des Marktes bietet Bretthauer präzise entwickelte Kunststoffteile und -baugruppen in bewährter Qualität. Davon zeugen viele Kundenaufträge aus den Branchen Automobil-, Medizin-, Maschinen-, Förder- und Antriebstechnik sowie der Luftfahrt und der Elektroindustrie.

praxis BEISPIELE

Entformungshilfe PP

KUNDENNUTZEN

- Sehr gute Entformung
- Zykluszeit wurde halbiert

- Kern aus Moldmax HH
- Kunststoff: PP

_Ausgangssituation
- Vierkantkontur hochglanzpoliert, schlechte Entformung
- Folge: lange Kühlzeit

_Abhilfe
15 µm PlanoTek® CNBV

Entformungshilfe, Gleitbeschichtung

KUNDENNUTZEN

- Sehr gute Entformung
- Prozesssichere Produktion

- Gewindekern aus 1.2343
- Kunststoff: PC

_Ausgangssituation
- Schlechte Entformung am Gewinde

_Beschichtung
5 µm PlanoTek® CNB, getempert, 60–65 HRC

Entformungshilfe PC

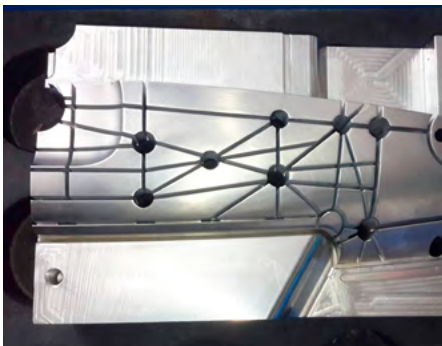
KUNDENNUTZEN

- Auswerferkraft wurde halbiert
- 100%ige Entformung

- Einsatz aus 1.2767
- Kunststoff: PC

_Ausgangssituation
- Entformungsprobleme im Bereich der Rippen

_Beschichtung
5 µm PlanoTek® CNBV



Schütz Werkzeugbau GmbH

Kundenerfahrung mit PlanoTek® Dispersionsschichten

Herr Löhr Firma Schütz GmbH berichtete auf dem NovoPlan Workshop im März über seine Erfahrungen mit PlanoTek® Dispersionsschichten.

Die Schütz Kunststofftechnik GmbH mit ca. 100 Mitarbeitern bieten Schütz Kunststofftechnik innovative und wirtschaftliche Lösungen für technische Kunststoffteile an, die perfekt an die Bedürfnisse unserer Kunden angepasst sind. Die Schütz Werkzeugbau GmbH mit ihren 12 Mitarbeitern und einem Auszubildenden verfügt über einen modernen Maschinenpark und über branchenorientierte CAD/CAM Lösungen. Als innovativer Profi in der Herstellung von Spritzgießwerkzeugen positioniert sich Schütz seit mehr als 15 Jahren auf dem deutschen und globalen Markt.

praxis BEISPIELE

KUNDENNUTZEN

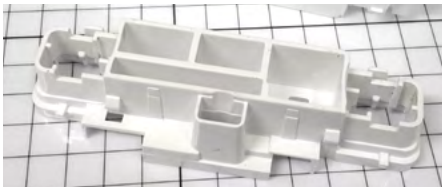
- Günstige und schnelle Alternative zur Neuanfertigung
- Bearbeitungszeit: 6 Arbeitstage

Masskorrektur Formkerne

- Gehäuse aus PC-ABS
- Formkerne aus 1.2343, gehärtet

_Ziel
- Masskorrektur als Alternative zum Neuteil

_Beschichtung
10 µm PlanoTek® HCN partiell



KUNDENNUTZEN

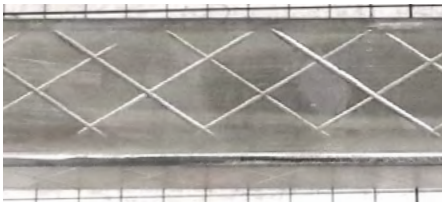
- Deutliche Reduzierung der Schmierung
- Dauerhafte Vermeidung von »Fressen«
- Keine Verschleppung von Fettrückständen auf die strukturierte Düsenseite

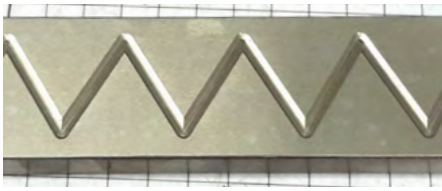
Gleitbeschichtung

- Schrägschieber, Schiebersegmente
- 1.2343 gehärtet

_Ziel
- Reduzierung der Schmierung

_Beschichtung
5 µm PlanoTek® CNB,
komplett + Tempern bei 300 °C 4 h,
60–65 HRC





E.Braun GmbH

Stempel für Heissnietvorrichtung

Herr Braun Firma E. Braun GmbH berichtete auf dem NovoPlan Workshop im März über seine Erfahrungen mit PlanoTek® Dispersionsschichten.

Die Firma E.Braun produziert hochwertige Produkte aus dem Bereich der Temperier- und Kältetechnik.Neben Standard-Systemen bietet sie auch Variotherme- und Impuls-Temperiergeräte in einem großen Leistungsspektrum an. Sowohl für den Wärmeträger Wasser als auch für alternative Wärmeträgerflüssigkeiten im Temperaturbereich von –40 C bis +350 C bietet E.Braun die passende Lösung. Der Sondermaschinen-Anlagenbau ermöglicht flexible Lösungen und eine schnelle Umsetzung der Anforderungen. Der Einsatz energieeffizienter Systeme ist dabei selbstverständlich.

praxis BEISPIELE

Entformungshilfe + Verschleissschutz

- Stempel für Heissnietvorrichtung aus Kupferwerkstoff

_Ziel
- Entformungshilfe und zusätzlicher Verschleissschutz bei Bearbeitung von PC-ABS oder PA6 mit Glasfaser

_Beschichtung
- Normalbeanspruchung: 4 µm PlanoTek CNB
- Höchstbelastung: 20 µm PlanoTek CNBV

KUNDENERFAHRUNG
Die Schweissergebnisse der beschichteten Bauteile sind gegenüber unbeschichteten sehr gut.

Gobbi GmbH

Rock & Roll – Stein trifft auf PlanoTek®

Das Familienunternehmen Gobbi, weist jahrzehntelange Erfahrung in der Fertigung von Küchenarbeitsplatten auf. Die langjährige Firmengeschichte ist geprägt von modernster Technik, höchster Qualität und der Liebe zum Handwerk.

GOBBI

Perfekte und bestens gewartete Maschinen und Produktionsmittel sind unumgänglich, um die hohen Qualitätsanforderungen, die Gobbi an sich selbst und seine Produkte stellt, zu gewährleisten.

Fräskopf im Einsatz (5-Achsen CNC)
Einsatz von Maschine und Werkzeugen unter schwersten Bedingungen. Kühlung mit Stadtwasser, ohne Zusätze, Schleifabtrag wirkt wie Schmirgel!

BESONDERHEIT
Vorschub bis zu 2 500 mm/min, Zustellung bis zu 3 mm, Plattenstärke 30 mm

WERKSTOFFE
Granit, Marmor, Composite, Keramik

praxis BEISPIELE

KUNDENNUTZEN

- Kein Ausbrechen der Diamanten durch Korrosionsunterwanderung.
- Zuverlässiger Korrosionsschutz im Arbeits- und im Spannbereich!
- Standzeit: bis zu 400 Bohrungen in 30 mm Granitplatte.

Korrosionsschutz

_Ausgangsituation
Spannkonen aus V2A und Diamantkronenbohrer korrodieren aufgrund extremer Bedingungen

_Ziel
- Schutz des Konus und der Werkzeugaufnahme im Maschinenkopf
- Schutz des Aufnahmegewindes im Spannkonus

_Beschichtung
10 µm PlanoTek KSCN

Kunststofftechnik Grabher GmbH

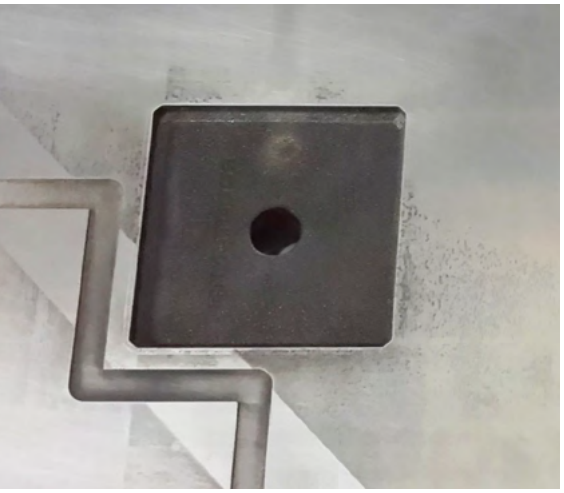
Ohne Belag geht's besser!

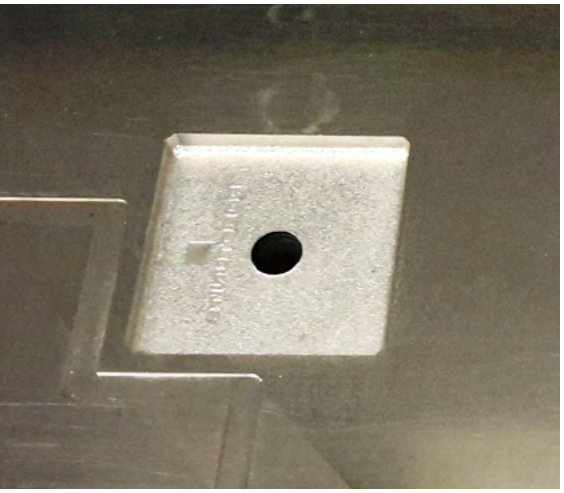
Grabher Kunststofftechnik ist ein Pionier der Kunststoffverarbeitung in Vorarlberg und wurde 1963 gegründet. Start der eigenen Produktion von Spritzgussteilen. Start der eigenen Produktion von Spritzgussteilen. Es werden Skistock-Teller und -Griffe auf einer Netstal-Spritzgiessmaschine hergestellt.

KUNSTSTOFF TECHNIK Grabher GmbH

Mittlerweile ist Grabher ein etablierter Fertiger für namhafte Hersteller aus dem Haushaltsgeräte-Möbel- und Industriebereich. Seit 2012 wird die eigene Produktelinie Rean Knobs hergestellt und vertrieben. Für die Firma Robotunits GmbH stellt Grabher Abschlusskappen aus ABS AF312T V0 schwarz für Aluschienensysteme her. Die besondere Herausforderung ist der Flammschutz im Kunststoff, der zu starker Korrosion und Belagsbildung führt.

praxis BEISPIELE





Belagsreduzierung, Korrosionsschutz

_Ausgangssituation
- Starke Korrosion und Belagsbildung im Werkzeug
- Kunststoff: ABS mit Flammschutz

_Folge
- Hohe Instandhaltungs- und Ersatzteilkosten

_Abhilfe
- Komplettbeschichtung der Formplatten mit 10 µm PlanoTek HCN, getempert

KUNDENERFAHRUNG
Nach 12 Monaten im Dauereinsatz ...

- Wartungsintervall um das Doppelte verlängert
- Deutlich geringerer Wartungsaufwand
- Keine Belagsbildung zu erkennen.
- Geringerer Verschleiss
- Keine Korrosion erkennbar

Firma König & Meyer GmbH & Co. KG

Werkzeug läuft seit 8 Jahren ohne Probleme

NovoPlan begleitet ein Neuwerkzeug seit der Planungsphase vor 9 Jahren.

Die Firma König & Meyer GmbH & Co. KG fertigt mit heute 250 Mitarbeitern am Standort Wertheim alle Arten von Musikstativen. Das Sortiment umfasst 1 200 Produkte, dazu zählen Notenpulte, Instrumentenständer, Mikrofon- und Boxenstative. Darüber hinaus ist König & Meyer Zulieferer für den Medizinbereich und Home-Entertainment-Bereich.

„... aufgrund des zunehmenden Wettbewerbs werden immer neue Wege gesucht, die hausinternen Prozesse zu verbessern!"

Hr. Kraft, Firma König & Meyer

KUNDENNUTZEN

- Erhöhung der Standzeit
- Reduzierung von Wartungs- und Reinigungsaufwand
- Leichte und schnelle Demontage
- Kühlbohrungen ohne Korrosion und Ablagerungen

8 Jahre ohne Wartung

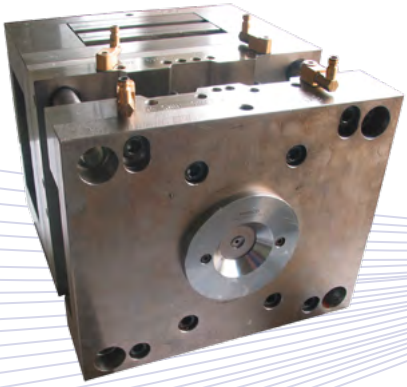
Das alte Werkzeug Parkettschoner musste nach 20 Jahren erneuert werden. Durch die rechtzeitige Einplanung in der Entwurfsphase konnte die Beschichtung kostengünstig erfolgen.

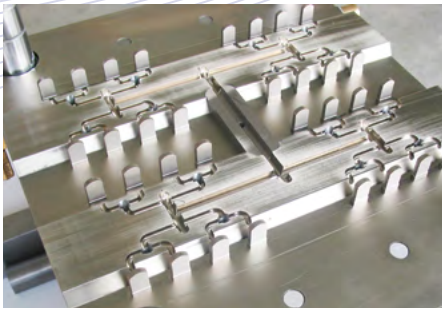
2008–2009 Planungsphase und Umsetzung

- Auswerferplatten 5 µm PlanoTek KSCN
- Formplatten 20 µm PlanoTek KSCN
- Einsätze, Kerne 10 µm PlanoTek CNB

2017 Produktion von über 2,8 Mio. Teilen

- Werkzeug läuft seit Inbetriebnahme 2009 ohne Unterbrechungen, ohne Ausschuss
- Es wurde lediglich 1 mal im Jahr eine Regelwartung durchgeführt.
- Leichte und schnelle Demontage/ Montage
- Kühlbohrungen weiterhin ohne Korrosion





NovoPlan GmbH, Forschung und Entwicklung

Optimierte Frästechnologien für PlanoTek®-Beschichtungen

Seit August 2016 werden an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe (Fachgruppe Fertigungstechnik, Prof. Juhr) Technologieuntersuchungen für die Nachbearbeitung durch Hartfräsen durchgeführt. Dabei liegen jetzt die ersten anwendungsfähigen Ergebnisse vor.

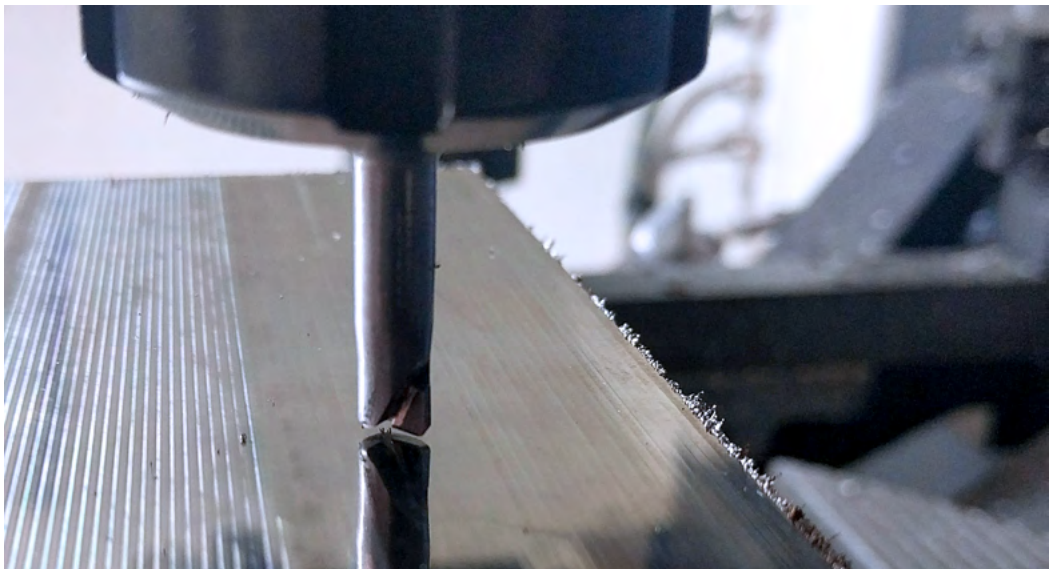
Bei einer partiellen Beschichtung mit PlanoTek® müssen die Schichten häufig in bestimmten Bereichen geometrisch exakt wieder entfernt werden. Dies gilt für Beschichtungen zur Maßkorrektur, wenn nur der Formbereich beschichtet wird, oder bei Komplettbeschichtungen von Halbzeugen. Da die harten Schichten eine gewisse Sprödigkeit aufweisen, war das in der Vergangenheit nur durch Schleifen oder Läppen möglich. Die für den Werkzeugbau typischen, leistungsfähigeren Verfahren Fräsen und Senkerodieren konnten wegen entstehender Schichtablösungen lange Zeit nicht eingesetzt werden. Beim Fräsen lag dies an den sofort auftretenden Mikroausbrüchen an den Fräserschneiden.

Beim Senkerodieren waren die Ursachen komplexer, hier konnten jedoch 2009 voll funktionsfähige Technologien für PlanoTek® Schichten entwickelt werden, die sich seitdem im praktischen Einsatz bewähren. Die Produktivität ist dabei relativ gering und die komplexe Vorgehensweise umständlich, weil der Anwender nicht auf fertige Einstellungen der Erodiermaschine zurückgreifen kann. Letzteres macht auch eine geometrisch exakte Bearbeitung in einem Arbeitszyklus aufwändig.

Seit August 2016 werden an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe (Fachgruppe Fertigungstechnik, Prof. Juhr) Technologieuntersuchungen für die Nachbearbeitung durch Hartfräsen durchgeführt. Dabei liegen jetzt die ersten anwendungsfähigen Ergebnisse vor: Die Bearbeitung erfolgt mit speziell für diese Anwendung entwickelten Fräsern, die mit Schneiden aus superharten Schneidstoffen mit einer optimierten Werkzeuggeometrie ausgestattet sind.

Diese mit einem namhaften deutschen Zerspanungswerkzeughersteller entwickelten Fräser sind für die Bearbeitung der PlanoTek® HCN- und HoCN-Beschichtung, sowohl im Abscheidungszustand, als auch getempert, uneingeschränkt geeignet.

Die Grenzfläche zwischen der Schicht und dem Grundmaterial kann bedenkenlos durchfräst werden: Es sind keine Schichtablösungen festzustellen und die hervorragende Oberflächenqualität zeigt sich sowohl in der Schicht als auch im Grundmaterial.



Der Fräsprozesse erweisen sich als robust, wenn bestimmte Schnittbedingungen eingehalten werden. Es sind nicht einmal besonders hohe Spindeldrehzahlen notwendig. Der Verschleiß an diesen Werkzeugen ist so gering, dass er während aller erfolgten Untersuchungen nicht einmal quantifiziert werden konnte. Die Produktivität ist gegenüber dem Erodieren erwartungsgemäß drastisch erhöht, womit das Erodieren nur noch in geometrischen Grenzfällen eingesetzt werden muss. Damit rechnet sich die Beschaffung optimierter Fräser für den Anwender, wenn er gelegentlich bis häufig Chemisch-Nickel-Beschichtungen nachbearbeiten will.

Die Rauheit bei diesen optimierten Prozessen liegt bei einem Achtel der mit dem Senkerodieren bestenfalls erzielbaren Rauheitswerte. Es konnten innerhalb der Schichten minimale Rauheiten von Rz = 0,2 µm erreicht werden, was bereits in den Bereich der Hochglanzpolitur fällt. Hier sollen sich in der Zukunft Prozessentwicklungen anschließen, bei denen Flächen in Polierqualität bereits durch Fräsen hergestellt werden können. Dies könnte den Einsatzbereich der PlanoTek® Funktionsschichten im Werkzeugbau stark erweitern, da sich hierbei aufwendige Polierarbeiten stark reduzi

Verfasser, Einrichtung ...

Hochschule Ostwestfalen-Lippe (HS-OWL), Fachbereich 7
Fachgruppe Fertigungstechnik, Prof. Dr.-Ing. Henrik Juhr

NovoPlan GmbH

Workshop – Kundenseminare

Der jährliche NovoPlan Workshop und unsere Kundenseminare sind Veranstaltungen, die auf den Bedarf von Führungskräften, Entscheidern und Anwendern aus der Kunststoffindustrie und dem Werkzeug- und Formenbau zugeschnitten sind.

Workshop

Mit dem Workshop bietet NovoPlan eine Plattform für einen fachbezogenen Erfahrungsaustausch.

- Referate von Praktikern – für Praktiker
- NovoPlan Beschichtungstechnologie
- Wissenschaftliche Beiträge

Nächster Termin: 8. 3. 2018.

Gerne reservieren wir Ihnen schon jetzt unverbindlich einen Platz.
Mehr Informationen auf www.novoplan.com.

Praxisnahe Kundenseminare

Die NovoPlan Kundenseminare in Aalen "Wartungsarme Werkzeuge durch Beschichten" sind ein fester Bestandteil unseres Kundenservices.

Ziel des Seminars ist es, in kleinem Rahmen, die Nutzendarstellung des Beschichtens zur Steigerung der Effizienz des Produktionsprozesses anhand von praktischen Beispielen darzustellen.

Aufgrund der Nachfrage wurden 2016/17 auch externe Seminare z. B. Jena, Neuenrade, Kassel durchgeführt.

Mehr Informationen und aktuelle Termine finden Sie auf www.novoplan.com.

NovoPlan GmbH

Messeauftritte

Besuchen Sie uns, informieren Sie sich über Neuerungen und besprechen mit uns aktuelle Anwendungen.

Unsere Anwendungstechniker freuen sich auf Ihren Besuch.

Termine und Anmeldung auf
www.novoplan.com

NovoPlan

Services & Termine

- Kundenportal
- Prozessempfehlung
- Technologiewissen
- Expressbeschichtung
- Kundenseminare
- Vor-Ort-Fachberatung
- Forschung & Entwicklung

Kontakt

[+49 (0) 73 61] 92 84-20
vertrieb@novoplan.com
www.novoplan.com

Bitte beachten Sie die neusten Bearbeitungshinweise zur Schichtnacharbeit (besonders Erodierparameter) auf **www.novoplan.com/downloads!**

Impressum

Herausgeber
NovoPlan GmbH
Oberflächen- und Werkstofftechnik
Robert-Bosch-Str. 41
D-73431 Aalen

Fon [+49 (0) 73 61] 92 84-0
Fax [+49 (0) 73 61] 92 84-25

vertrieb@novoplan.com
www.novoplan.com

Technische Informationen
NovoPlan Kundenbetreuung, Aalen

Gestaltung
understood: informationsdesign.
www.understood.biz

Auflage
7 000 Exemplare

Termine

2017

17. 10.–21. 10. 2017
Fakuma in Friedrichshafen

8. 3. 2018
NovoPlan Workshop in Aalen

2018

12. 6.–13. 6. 2018
WFB in Augsburg

10. 10.–15. 10. 2018
Fakuma in Friedrichshafen

Kundenseminare
Immer aktuell auf www.novoplan.com.

Interaktives Kontaktformular

Direkt ausfüllen & senden!

Wir haben Ihr Interesse geweckt?

Kontaktieren Sie uns. Wir melden uns umgehend bei Ihnen.

www.novoplan.com/datenschutz

Name, Vorname*

Telefonnummer*

E-Mail-Adresse*

Firma*

Ihre Nachricht an uns ...

ABSENDEN LÖSCHEN

Interaktives Kontaktformular

Unverbindliche Workshop Vorreservierung!

Sichern Sie sich schon jetzt Ihre Teilnahme.

Kontaktieren Sie uns. Wir melden uns umgehend bei Ihnen

www.novoplan.com/datenschutz

Name, Vorname*

Telefonnummer*

E-Mail-Adresse*

Firma*

Fragen oder Anmerkungen zum Workshop...

ANMELDEN LÖSCHEN