

# NovoPlan *forum*

Die Kundenzeitschrift

Prozesssicheres, wartungsarmes **Spritzgiesswerkzeug**  
mit **PlanoTek®** Funktionsschichten.



Die Beschichtung.

Das Werkzeug.

Das Endprodukt.



## Inhalt

Speziell bei NovoPlan	Seite 3
Entformungshilfe Elastomere	Seite 3
Beschichtungen die sich rechnen	Seite 4
PlanoTek garantiert Qualität	Seite 6
Prozesssichere Fertigung garantiert	Seite 8
Wartungsfreies Werkzeug	Seite 9
Funktionsbeschichtungen im Vergleich	Seite 10
Seminare & Termine	Seite 11

## PlanoTek® Vorteile

### Beschichtungstemperatur

- verzugsfrei max 90°C

### Abscheidung

- konturgetreu
- kein Kantenaufbau
- planparallel auch in Bohrungen, Schlitzten und Vertiefungen

### Funktionelle Oberflächeneigenschaften

- gezielte Funktionsbildung

### Beschichtbare Werkstoffe & Oberflächen

- Stahl (gehärtet, plasmanitriert), Kupfer, Aluminium, Sintermetall, usw.
- Oberflächenstrukturen bleiben erhalten

### Nachbearbeitung

- Schleifen, Erodieren und Polieren

### Partielle Beschichtung

- durch Abdecken

### Entschichten/Neubeschichten

- möglich

## PlanoTek® Funktionsschichten

### Entformungshilfe & Belagsverhinderung

siehe Seiten 3, 7 und 8

PlanoTek CNPTFE  
PlanoTek CNA  
PlanoTek CNB

### Entformungshilfe + Verschleisschutz

siehe Seite 10

PlanoTek CNBV

### Gleitbeschichtung

siehe Seiten 5 und 7

PlanoTek CNB

### Verschleisschutz

siehe Seiten 9

PlanoTek HCN  
PlanoTek CNV

### Schutz Politur

PlanoTek HoCN

### Korrosionsschutz

siehe Seiten 3, 6 und 8

PlanoTek KSCN

### Reparatur

siehe Seiten 4 und 7

PlanoTek HCN  
PlanoTek HoCN

## NovoPlan GmbH Nur bei NovoPlan

### KUNDENNUTZEN

- Permanent dichte Vorkammerbuchsen
- Dauerhafter Schutz vor Korrosion und Ablagerungen
- Gleich bleibende Zykluszeit
- Keine Stillstandzeit durch Wartung und Reinigung

### Korrosionsschutz Temperierung

Durch ein von NovoPlan speziell entwickeltes Beschichtungsverfahren ist es möglich auch filigrane Temperierkreisläufe vor Korrosion und Ablagerungen zu schützen.

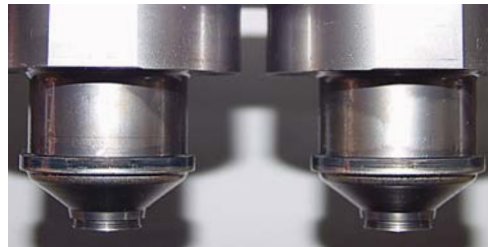
### Gefügte Einsätze

#### \_ Ist-Situation

Einsatz von extrem aggressivem Kühlwasser. Vorkammerbuchsen wurden innerhalb von drei Wochen durch Rissbildung undicht.

#### \_ Beschichtungslösung NovoPlan

Neuteile wurden nach dem Fügen mit 30 µm PlanoTek KSCN beschichtet.



### Laser generierte Einsätze

#### \_ Ist-Situation

Nach einem Jahr im Einsatz sind die filigranen Temperierkanäle korrodiert. Dadurch ist kein ausreichender Wasserdurchfluss vorhanden. Folge: Kühlleistung ist nicht mehr gewährleistet.



#### \_ Beschichtungslösung NovoPlan

Vor dem ersten Einsatz Beschichtung mit 30 µm PlanoTek KSCN.



## Wilhelm Kächele GmbH, Elastomertechnik, Weilheim/Teck

# Entformungshilfe Elastomere

### KUNDENNUTZEN

- Adhäsionskräfte verringert, dadurch bessere Entformung
- Einsparung von Trennmittel
- Bessere Artikelqualität
- Produktionssicherheit

### PlanoTek CNA, CNPTFE

Durch die Einlagerung von Feststoffen wie z. B. PTFE in die Chemisch-Nickel-Schicht werden Oberflächeneigenschaften wie Entformungshilfe oder Belagsverhinderung erreicht.

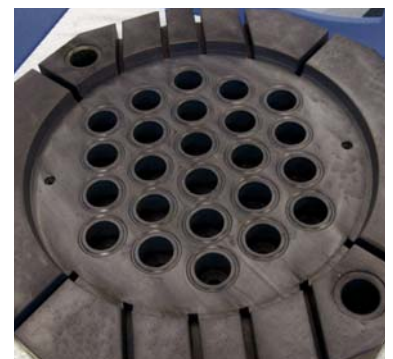
#### \_ Typische Anwendungen

- Thermoplastische Elastomere
- Thermoplastisches Polyurethan
- Polyurethan Schäume
- Silikonverarbeitung



#### \_ Praxisbeispiel

PlanoTek CNA Entformungshilfe, Belagsverhinderung  
Kunststoff: Silikon Powersil 3 µm  
PlanoTek CNA, getempert



# Beschichtungen die sich rechnen

Herr Dausel, Leiter Werkzeugbau, stellte auf dem NovoPlan-Workshop 2010 in Aalen den Nutzen der PlanoTek Funktions-schichten anhand erfolgreicher Projekte vor.



FABER-CASTELL zählt weltweit zu den führenden Herstellern und Vermarktern von hochwertigen Produkten zum Schreiben, Malen und Gestalten. Weltweit beschäftigt FABER-CASTELL rund 5 500 Mitarbeiter. Der Standort Geroldsgrün ist für die weltweite FABER-CASTELL Gruppe das *Center of Competence* im Kunststoffbereich. In der modernen Spritzgiessfertigung werden Produkte im Schreib- und Zeichengerätebereich sowie der Kosmetiksparte gefertigt.

## praxis BEISPIELE

### KUNDENNUTZEN

- Seit Juli 2009 störungsfreie Produktion
- 40 % Kosteneinsparung gegenüber Neuanfertigung

PlanoTek HoCN + CNB

### Masskorrektur

#### – Ist-Situation

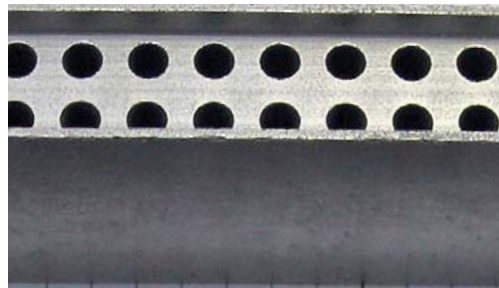
Sanierung von 120 Minengiessformen, Grundwerkstoff Aluminium.

#### – Ziel

Beschichten als wirtschaftliche Alternative zur Neuanfertigung.

#### – Beschichtungslösung NovoPlan

Masskorrektur auf Wunschmass mit PlanoTek HoCN und der Antihafschicht PlanoTek CNB. Die Beschichtung erfolgte auf Endmass, Nachbearbeitung war nicht erforderlich.

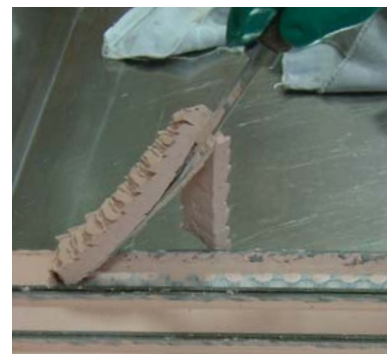
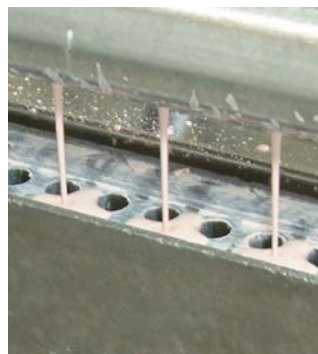


#### Anlieferung

einheitliches Untermass

#### Beschichtung

2-Schichtsystem auf Fertigmass, Masskorrektur und Antihafbeschichtung



#### KUNDENNUTZEN

- Schmiermittelfreie Produktion
- Kerne und Hülsen auch nach zehn Monaten ohne Beeinträchtigung in Produktion

PlanoTek CNB

### Gleitbeschichtung – Schmiermittelfreie Produktion

#### – Ist-Situation

Verschleiss durch *Fressen* an Formkernen und Auswerferhülsen.

#### – Ziel

Gleitfähige Oberfläche, um schmiermittelfreie Produktion zu gewährleisten.

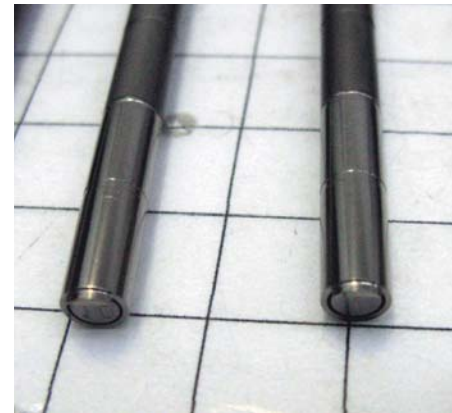
#### – Beschichtungslösung NovoPlan

Masskorrektur mit 15 µm PlanoTek HoCN, Gleitbeschichtung 10 µm PlanoTek CNB, getempert.



#### Anlieferung

Untermass durch Verschleiss an Kernen und Hülsen.



PlanoTek HCN

#### Reparatur

#### Masskorrektur auf Endmass bis 300 µm

- Kosten- und Zeitersparnis gegenüber Neuanfertigung
- Alternative zum Schweißen
- Partielle Beschichtung möglich
- Kombinationsbeschichtungen mit Dispersionschichten als Gleitbeschichtung oder Antihafbeschichtung möglich
- Max. Schwankung der Schichtdicke 1–3%

Nacharbeit durch Erodieren, Schleifen oder Polieren bis ins Nullmass möglich.

PlanoTek CNB

#### Entformungshilfe, Belagsverhinderung und Gleitbeschichtung

#### Einsatz

- Verarbeitung von Thermoplasten
- Trennmittelfreie Produktion
- Ersatz für konventionelle Schmierung
- Trockenlauf bewegter Teile
- Überall wo nicht geschmiert werden darf, wie Reinraum, Medizintechnik, optische Teile
- Einsatztemperatur bis 600 °C

#### Nutzen

- Vermeidung von *Fressen*
- Keine Rückstände von Trennmittel am Kunststoffteil
- Kosten- und Zeitersparnis durch weniger Wartungs- und Reinigungsaufwand



Wilhelm Weber GmbH & Co. KG

# PlanoTek® garantiert Qualität

Herr Rapp, Fertigungsleiter, erläuterte auf dem NovoPlan Workshop 2010 in Aalen den erreichten Nutzen mit den PlanoTek Funktionsschichten.

## WEBER-Formenbau

Weber-Formenbau wurde am 1. 6. 1925 gegründet und hat sich auf Mehrfarben- und Mehrkomponenten-Spritzgiessformen, Dreheinheiten und Kunststoffteilefertigung spezialisiert. Zur Zeit sind 85 Mitarbeiter beschäftigt bei einem Jahresumsatz von 10 Mio. EURO. Die Kunden kommen aus der Automobilindustrie, der Elektronik- und Medizintechnik. Weber-Formenbau steht für kundennahe Projektplanung. Abmusterungen, Nullserienfertigung und Serienfertigung werden auf 13 Zwei- und Drei-Farben-Spritzgiessmaschinen durchgeführt. Die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit NovoPlan besteht mittlerweile seit zwölf Jahren.

### praxis BEISPIELE

#### KUNDENNUTZEN

Vermeidung einer Neuanfertigung der Welle, dadurch ergibt sich eine Ersparnis von 2.800 EURO.

1 x jährlich vorbeugende Wartung der Dichtungen. Seit 1998 wurden ca. 100 Bauteile pro Jahr beschichtet.

PlanoTek KSCN

#### Korrosionsschutz

**1.** Gebrauchswerkzeug Welle mit 180°-Drehung Temperierung für Drehplatte einer 2K-SPGF

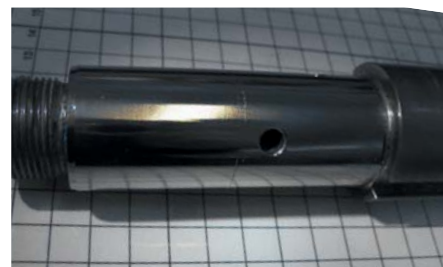
##### — Ist-Situation

Korrodierte Oberfläche (stehendes Kühlmedium).

##### — Beschichtungslösung NovoPlan

Fertigung mit Untermass (Egalisierung der Korrosion) durch Firma Weber. Partielle Beschichtung mit 40 µm PlanoTek KSCN bei NP.

Partielle Beschichtung ermöglichte in diesem Fall den Einbau ohne Nacharbeit.



**2.** Neuwerkzeug Kühltürme

##### — Ist-Situation

Korrodierte Oberfläche durch verunreinigtes Medium, Leckage durch zerstörte Dichtungen.

##### — Beschichtungslösung NovoPlan

Komplette 20 µm PlanoTek KSCN Beschichtung.



## KUNDENNUTZEN

Kein Fressen am Teil, bessere Entformung des Kunststoffteiles. Einsparung: Reparaturkosten 1.800 EURO pro Abruf Lieferabruf 200 000 Teile/Monat. Produktionszeit 350 h mit Zykluszeit 25 s.

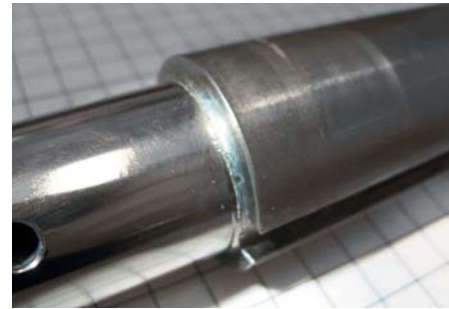
Störungsfreie Produktion, Vermeidung von Mehrkosten: 600 EURO pro Lieferabruf.

PlanoTek GalNi + HoCN

## Masskorrektur Beispiel Gebrauchtwerkzeug Welle

**Ist-Situation**  
Stark beschädigte Oberfläche.

**Beschichtungslösung NovoPlan**  
Fertigung mit Untermass ( $\varnothing -0,6$  mm) durch Firma Weber partielle Beschichtung mit  
1) 250  $\mu$ m PlanoTek GalNi als Basis.  
2) 50  $\mu$ m PlanoTek HoCN als Schutzschicht.

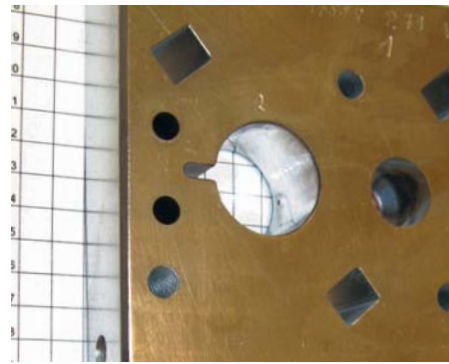


PlanoTek CNB

## Gleitschicht + Entformungshilfe 4/4-fach Spritzgiessform, beweglicher Formkern Kunststoff Ultramid

**Ist-Situation**  
2-3 Unterbrechungen durch Anfressen zwischen Kern und Einsatz. Gratbildung durch beseitigen der Beschädigung.

**Beschichtungslösung NovoPlan**  
Komplette 30  $\mu$ m PlanoTek CNB Beschichtung.



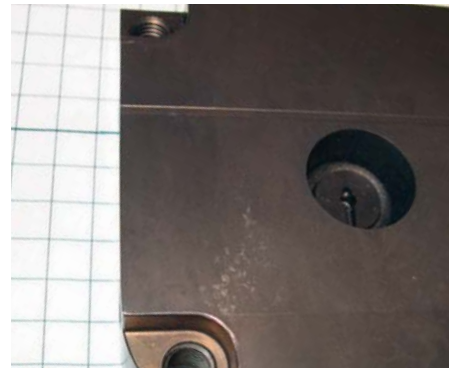
PlanoTek CNA

## Entformungshilfe – Elastomere Einsätze aus Werkzeugstahl Kunststoff TPU

**Ist-Situation**  
Oberflächenfehler am Kunststoffteil durch Verkleben im Einsatz.

- Produktionsdauer 8 h
- Störung nach 2 h
- Ausfallzeit von 1,5 h

**Beschichtungslösung NovoPlan**  
Komplette 4  $\mu$ m PlanoTek CNA Beschichtung.



# Prozesssichere Fertigung garantiert



Herr Schäfer erläutert auf dem NovoPlan-Workshop 2010 in Aalen seine Erfahrungen mit der Beschichtung eines Komplettwerkzeuges.

MIDENA Elektrowerkzeugbau GmbH ist ein moderner Werkzeug- und Formenbauer auf dem Gebiet des Kunststoff-Spritzgusses mit einem eigenen Spritzgussteile-Fertigungsbereich. Dieser wurde 2000 gegründet und sich seitdem als leistungsstarker Partner in diesem Bereich etabliert. Zu den Spezialgebieten der Firma Midena gehören Werkzeuge für Verschlusskappen, Formen für Elektro-Steckerverbindungen in Schieberbauweise und als Heisskanal 2K-Ausführung.



Keine Werkzeugbeeinträchtigung durch Heissgaskorrosion zu erkennen. Super Entformung! Top-Erfolg!

Willi Schäfer, Werkleiter MIDENA

## praxis BEISPIELE

### KUNDENNUTZEN

#### Spritzzyklus

vor Beschichtung 32,0 s  
nach Beschichtung 28,8 s  
= 10% schnellerer Zyklus

#### Wartungszyklus

vor Beschichtung 50.000 Schuss  
nach Beschichtung 70.000 Schuss  
= 40% geringere Wartungskosten

PA6 – PlanoTek HCN

### Heissgaskorrosion – Auswerferbrille aus 1.2767

#### – Ist-Situation

Heissgaskorrosion, nach ca. 150 000 Schuss, zeigten sich erste Auflösungserscheinungen im Stahl durch Ausgasungen des Kunststoffs.

#### – Beschichtungslösung NovoPlan

Komplette 10 µm PlanoTek HCN Beschichtung.

PlanoTek KSCN

### Korrosionsschutz – Formeinsatz aus 1.2083

#### – Beschichtungslösung NovoPlan

Komplette 5 µm PlanoTek HCN Beschichtung, im Kühlbereich zusätzlich mit 30 µm PlanoTek KSCN.

### Aufnahmeplatte aus 1.2767

#### – Beschichtungslösung NovoPlan

30 µm PlanoTek KSCN im Kühlungsverlauf.



PA6 – PlanoTek CNB

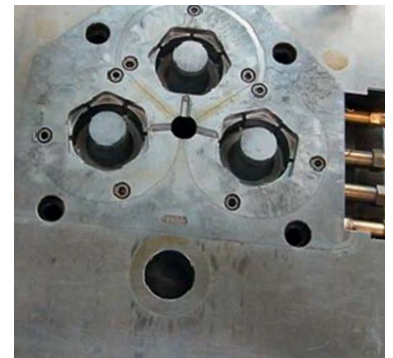
### Entformungshilfe – Formplatte Düsenseite

#### – Ist-Situation

Kunststoffteile bleiben an der Düsenseite hängen, teilweise Deformation des Artikels.

#### – Beschichtungslösung NovoPlan

5 µm PlanoTek CNB im Formbereich.





# Wartungsfreies Werkzeug



NovoPlan begleitet ein Neuwerkzeug beginnend mit der Planungsphase seit nun drei Jahren.

Es ist bis jetzt das einzige Werkzeug das innerhalb von nun zwei Jahren noch keine Wartung benötigt hat.

Herr Kraft, Firma König & Meyer

Die Firma König & Meyer GmbH & Co. KG fertigt mit heute 250 Mitarbeitern am Standort Wertheim alle Arten von Musikstativen. Das Sortiment umfasst 1200 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.

## 2008

Das alte Werkzeug Parkettschoner muss nach einer Nutzung von über 20 Jahren erneuert werden.

- \_Rechtzeitige Einplanung der Beschichtung  
In der Entwurfsphase des Werkzeuges wurde darauf geachtet, dass eine kostengünstige Einplanung der Schicht erfolgt.  
Es wurden dabei die
  - Werkstoffauswahl,
  - Schichtstärken,
  - Schichtart bestimmt.

Durch die frühzeitige Planung wurde das Aufmass für die Beschichtung im Vorfeld berücksichtigt. Die Werkzeuge konnten komplett und somit kostengünstig beschichtet werden.



### KUNDENNUTZEN

Kombination optimaler Werkstoff plus gezielt gewählte Funktionsbeschichtung mit PlanoTek bedeutet:

- Reduzierung von Wartungs- und Reinigungsaufwand
- Garantierte Stückkosten
- Erhöhung der Standzeit
- Gleich bleibend hohe Artikelqualität

\_Beschichtung bei NovoPlan

- Formplatten  
20 µm PlanoTek HoCN
- Auswerfer-, Aufspannplatten  
5 µm PlanoTek KSCN
- Einsätze, Formkerne  
10 µm PlanoTek CNB

## 2010

Seit dem ersten Einsatz wurden über 550000 Teile gefertigt. Das Werkzeug wurde lediglich zum Fotografieren in den Werkzeugbau gebracht. Bei der Überprüfung der Kühlbohrungen waren keinerlei Ablagerungen an den Bohrungswänden sichtbar.

Wir werden das Werkzeug auf seinem weiteren Weg begleiten und weiter darüber berichten.

## 2009

Nachdem 150000 Teile auf dem Werkzeug gefertigt wurden, waren die Schmutzanhaftungen mit einem Lappen ohne jeglichen Gebrauch von Reinigern einfach wegzuwischen. Optisch wirkt es neuwertig.



# Funktionsbeschichtungen im Vergleich

Gegenüberstellung der Chemisch-Nickel Dispersionsschichten PlanoTek CNB und CNBV bei hohen und niedrigen Flächenpressungen. Dies ist unter anderem wichtig für Auswerfer-einheiten oder bewegten Teilen von Spritzgiesswerkzeugen.



## Unterschied der beiden Beschichtungen

Bei PlanoTek CNBV wird zusätzlich ein Hartstoff in die Schicht eingelagert. Dieser soll das abrasive Verhalten reduzieren. Verschleissmessungen mittels Taber Abraser konnten die verbesserte Wirkung bei CNBV nachweisen.

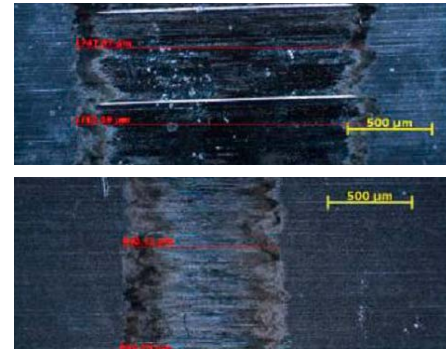
Der Abrasivverschleiss wurde ca. um den Faktor 5–10 gegenüber PlanoTek CNB reduziert.

## Versuch 1

- Test Set-Up Block on Ring
- Theoretische Flächenpressung 260–390 N/mm<sup>2</sup>!
- Testzyklen 5000
- Geschwindigkeit 72 U/min

Bei dem gewählten Set-Up läuft ein beschichteter Quader auf einem sich rotierenden beschichteten Ring.

Die Verschleissspur ist bei PlanoTek CNB etwa um das 3-fache breiter als bei PlanoTek CNBV.



## ERGEBNIS

PlanoTek CNBV verhält sich gegenüber PlanoTek CNB bei höheren Flächenbelastungen verschleissbeständiger

Entgegen den Erwartungen hat sich bei hohen Flächenpressungen gezeigt, dass bei PlanoTek CNBV geringere Verschleiss-spuren und Reibwerte ermittelt wurden, als bei PlanoTek CNB.

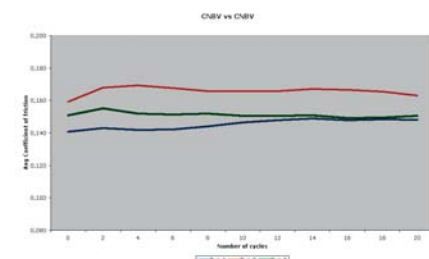
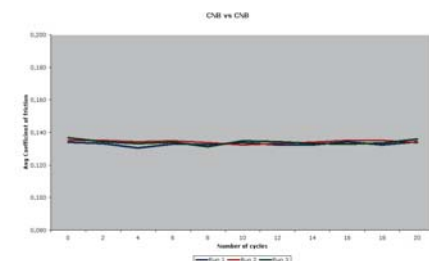
In den meisten Fällen wird die Verwendung von PlanoTek CNB als Reibwert-minderung empfohlen, da die ermittelten Flächenpressungen in der Realität seltener vorkommen.

Die für Gleitlager maximal erlaubten Flächenpressungen liegen bei ausreichender Schmierung bei ca. 25 N/mm<sup>2</sup>.

## Versuch 2

- Test Set-Up Ball on Flat, Ball aus Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> läuft oszillierend auf Ebene.
- Theoretische Flächenpressung 150–250 N/mm<sup>2</sup>!
- Testzyklen 20
- Geschwindigkeit 1 mm/s

COF (Reibungskoeffizient) liegt bei PlanoTek CNB durchschnittlich zwischen 0,12–0,14. Bei PlanoTek CNBV 0,12–0,18 bedingt durch längere Einlaufzeiten.



# Seminare & Termine



## NovoPlan Kundenseminare

Praxisnahe Kundenseminare für Anwender aus der Spritzgiesstechnik, der Kunststoffverarbeitung und dem Werkzeug- und Formenbau.

Ein bereits fester Bestandteil unseres Kundenservices sind unsere kostenlosen Kundenseminare. Sie erfahren wie Sie PlanoTek Funktionsschichten effektiv in Ihren Produktionsablauf einbinden und so Ihre Fertigungs- und Wartungskosten deutlich reduzieren. Sie erfahren durch Anwendungsbeispiele den Nutzen der PlanoTek Beschichtungen.

Die geringe Teilnehmerzahl ermöglicht es, teilnehmerspezifische Fragen und Anwendungen im Detail zu besprechen. Ein abschliessender Firmenrundgang rundet das Expertenseminar ab.

Aktuelle Termine finden Sie auf [www.novoplan.com](http://www.novoplan.com).

## NP Termine

2010

1.12.2010-4.12.2010  
**Messe EuroMold** in Frankfurt

25.2.2011  
**Technologietage** Hein

2011

31.3.2011  
**NovoPlan Workshop** in Aalen

**Barlog Plastik Kunststofftechnologietag 2011**  
Aktuelle und zusätzliche Termine auf [www.novoplan.com](http://www.novoplan.com).

1. Kundenportal
2. Prozessempfehlung
3. Technologiewissen
4. Eilbeschichtung
5. Kundenseminare
6. Vor-Ort-Fachberatung
7. Forschung & Entwicklung



## VERTRIEB aussen

Südost



**Ingo Meyer**  
Vertriebsleitung  
Kundenberatung  
Projektierung

Südwest



**Udo Daniels**  
Kundenberatung  
Projektierung

Nordwest



**Klaus Schuhen**  
Kundenberatung  
Projektierung

Österreich, Schweiz



**Werner Nagel**  
Kundenberatung  
Projektierung

## 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 – designing information.  
www.understood.biz

Auflage  
7 000 Exemplare

## VERTRIEB innen



**Viktor Binder**  
Kundenberatung  
Angebotserstellung



**Beate Keck**  
Marketing  
Kundenbetreuung



**Heidi Schill**  
Angebotserstellung  
Kundenbetreuung

## Kontakt

[+49 (0) 73 61] 92 84-20

vertrieb@novoplan.com  
www.novoplan.com