

Komponenter och DLC ytbehandling

För ökad livslängd och prestanda på dina
komponenter



Magnus Haglund

IHI GROUP

THE SURFACE ENGINEERS™

PVD, CVD, and PACVD Coating Technology

- ▶ Ionbond förädlar årligen våra kunders produkter för 130 miljoner CHF
- ▶ 1000 anställda
- ▶ 38 beläggningscenter i 19 länder

*USA Kanada México Storbritannien Österrike Tyskland
Frankrike Sverige Italien Holland Schweiz Tjeckien Turkiet
Indien Kina Korea Japan Singapore & Thailand*

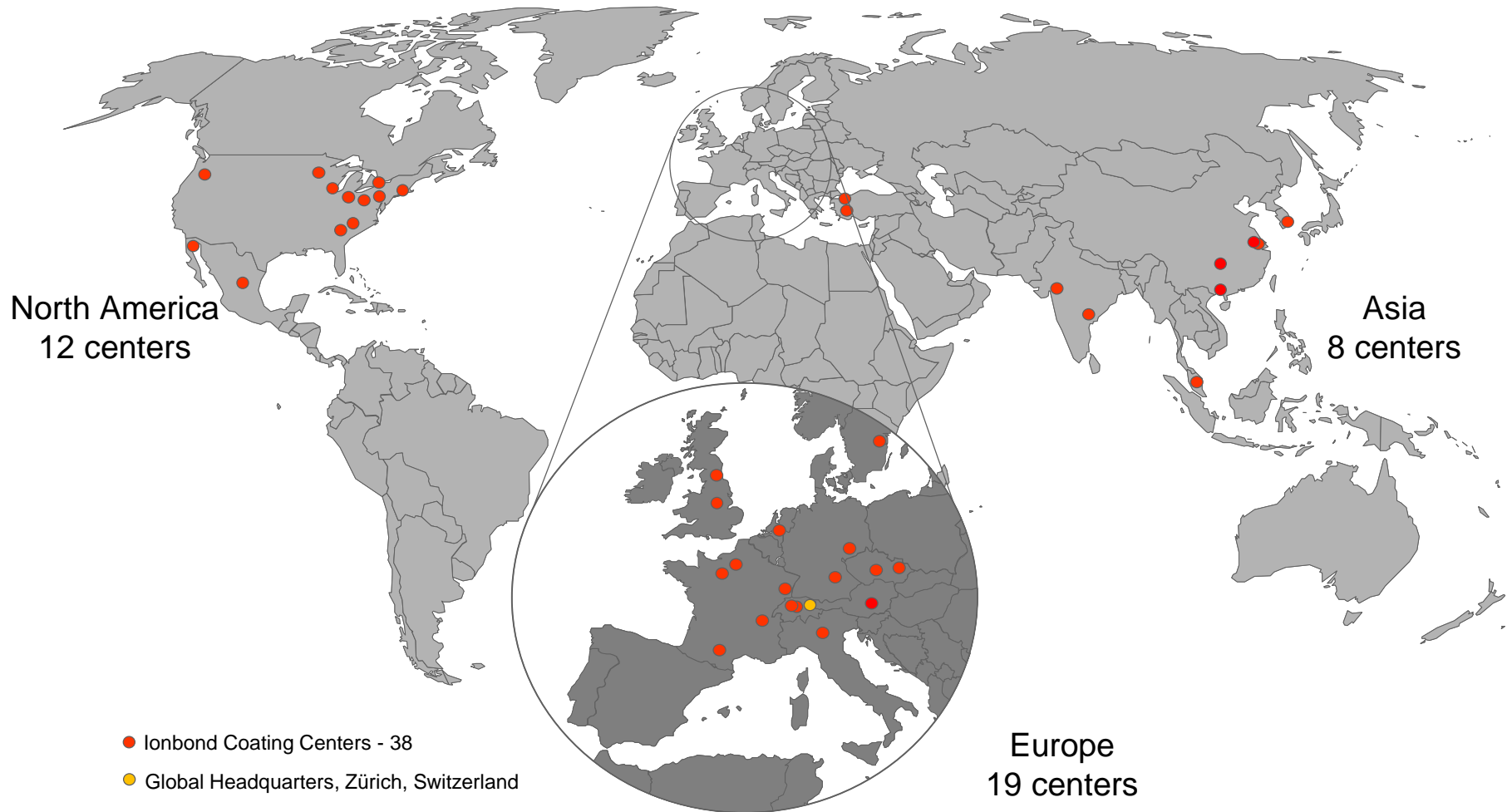
- ▶ Huvudkontor i Zürich Schweiz
- ▶ Markandens bredaste utbud

- PVD
- CVD
- PACVD
- CVA

- ▶ Certifikat ISO 9000, ISO14001 på vissa anläggningar TS 16949



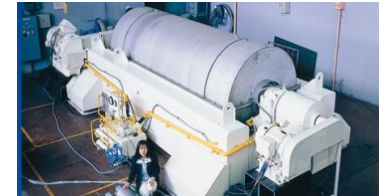
Ionbond Global Network – 39 Centers



En stark ägare

ionbond

- ▶ Under Dec-12 köpte IHI Group 100% av Ionbond
- ▶ 28500 anställda
- ▶ Omsätter ca €10 Miljarder
- ▶ Huvudkontor I Tokyo Japan



IHI
Realize your dreams

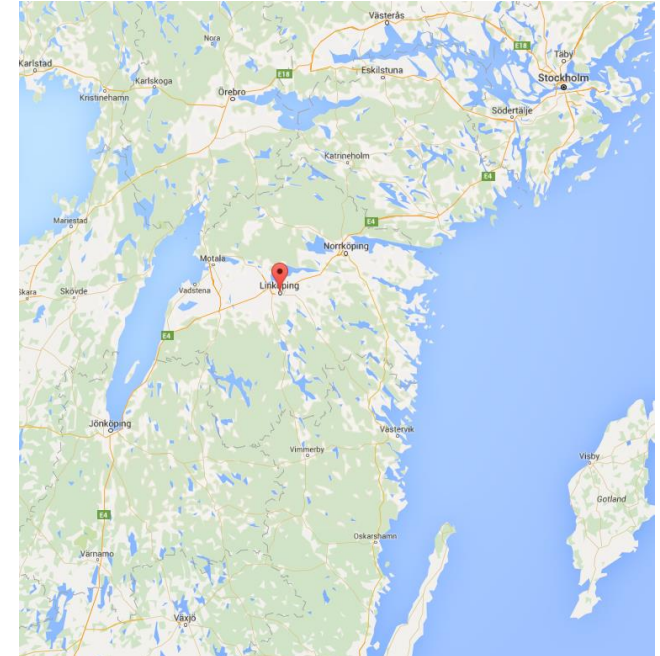


IHI GROUP

Ionbond Sweden AB

ionbond

- Från Linköping serverar vi Skandinavien
- 5 PVD-maskiner, 1 CVD, 1 VBH
- 24 anställda
- 31 år i branschen
- Egen turbil med hämta-/lämna-service
- ISO 9000 + 14000 (Mål TS16949)
- Enstaka eller seriehantering



IHI GROUP

Tunnsfilmsbeläggning - PVD

ionbond

- ▶ Physical Vapour Deposition (PVD)
- ▶ 0.5 ... 15 μm (1/20 ... 1/40 av ett hårstrå)
- ▶ Ökar slitagemotståndet
- ▶ Minskad friktion
- ▶ Elimineras skärning mellan material
- ▶ Ökat korrosionsmotstånd
- ▶ Smörjande egenskaper
- ▶ Beläggningsmaterial
 - ▶ Keramiska (nitrider, carbider, oxider) Ti, Al, Cr, Zr, Si
 - ▶ Kolbaserade (DLC)
- ▶ Hårdhet mellan hårdmetall och diamant(1000-8000Hv)

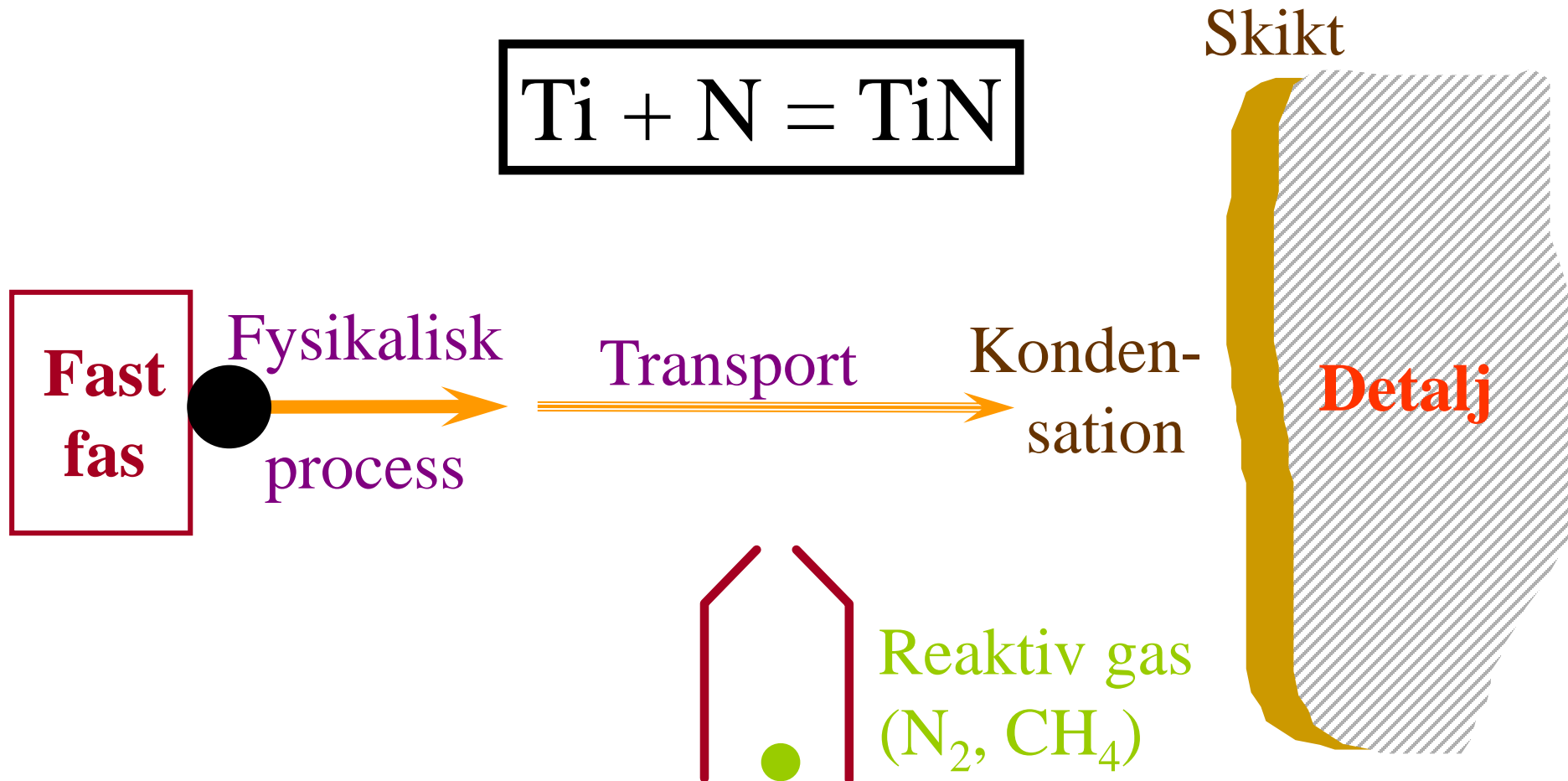


- Möjliggör byte till billigare material
- Förenklar konstruktion
- Minskar/eliminerar behovet av smörjning

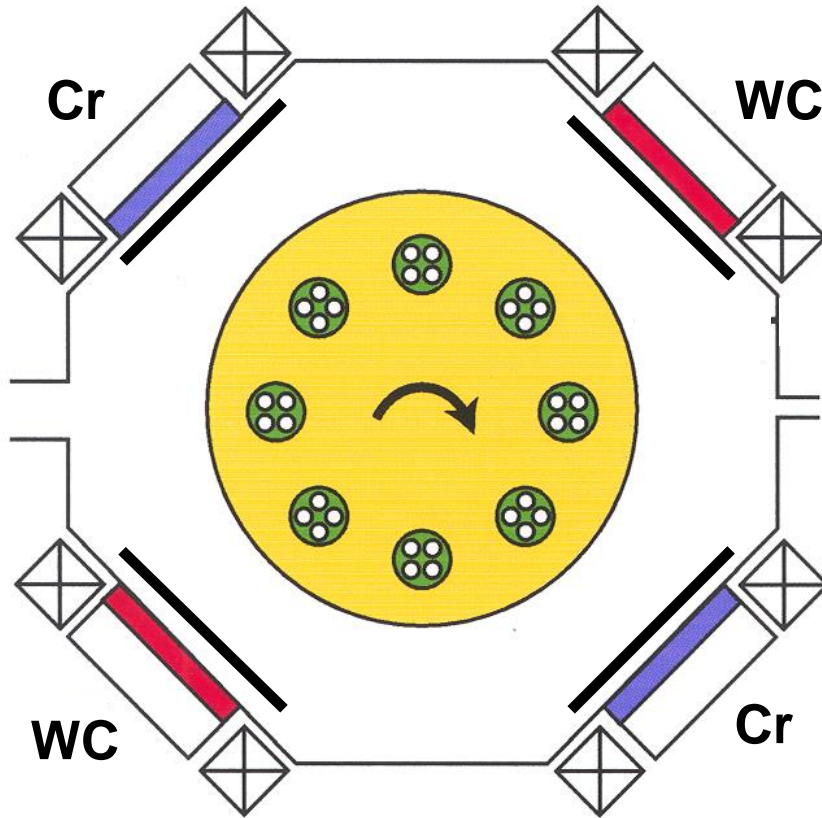


- Miljövänligt
- Kemiskt inert
- Kan tas bort utan att grundmaterialet påverkas
- Låg beläggningstemperatur 180-450°C





HTC - 1200



DLC egenskaper

- ▶ Kolbaserade ytskikt ofta dopade med metall
- ▶ 0,5-5 μm = Normalt inom tolerans.
- ▶ Hårdhet mellan hårdmetall och diamant(1000-8000Hv)
- ▶ Beläggningstemperatur under 200°C
- ▶ Friktionskoefficient 0,03-0,1
- ▶ Smörjfria skikt med grafitlika självsmörjande egenskaper
- ▶ Ger designmöjligheter utan smörjkrav
- ▶ Minskar risk för repor och skärning
- ▶ Ökad nötnigsmotstånd
- ▶ Minskar buller

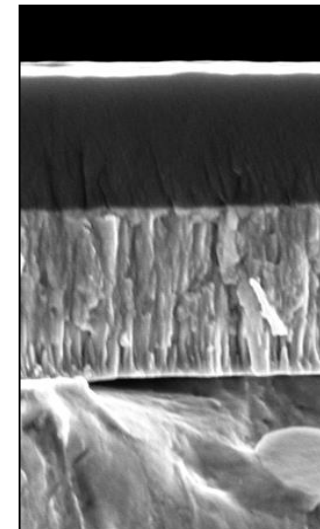
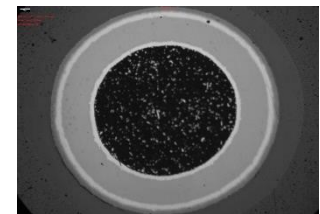


Rz 0.5 μm



Rz 0.1 μm

Tribobond 41 on piston pin before
and after running-in



1 μm EHT
Apert
Dete

Motivering och drivande faktorer

ionbond

- ▶ Fordonsindustri
 - ▶ Krav på minskade CO2
 - ▶ Ökande kostnader för drivmedel
- ▶ Industriella komponenter
 - ▶ Mindre underhåll
 - ▶ Säkrare drift
 - ▶ Minskad smörjning
 - ▶ Ersättning av sexvärt krom
- ▶ Skärande och formande bearbetning
 - ▶ Minskad kostnad/tillverkad detalj
 - ▶ Snabbare processer
 - ▶ Eliminering av abrasiv och adhesiv nötning

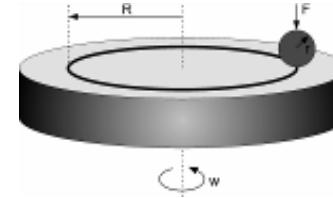


Tunnsfilmsbeläggning – Minskad friktion

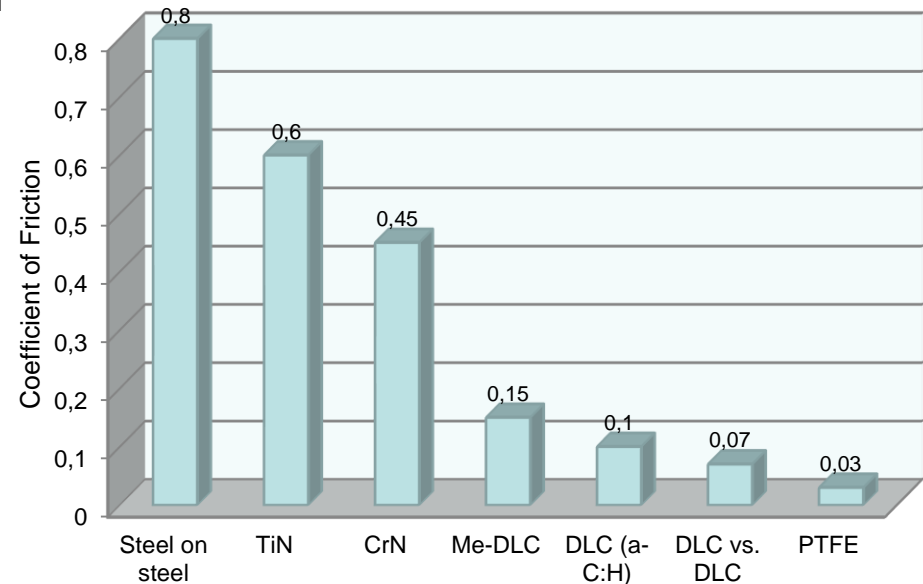
ionbond

Friktion:

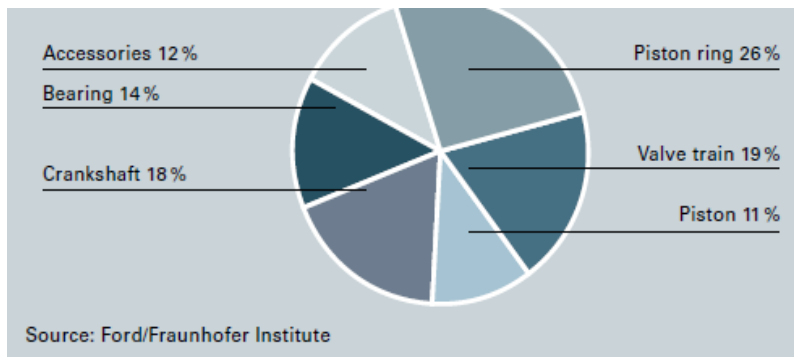
- I många mekaniska applikationer leder friktion till förluster (kraften omvandlas till värme) av energi som genereras av systemet. Dessa förluster reducerar verkningsgraden på systemet och ökar åtgången av energi (bensin, batterikraft etc.)



Friktionskoefficienten hos olika beläggningar (torr friktion mot 100Cr6 boll)

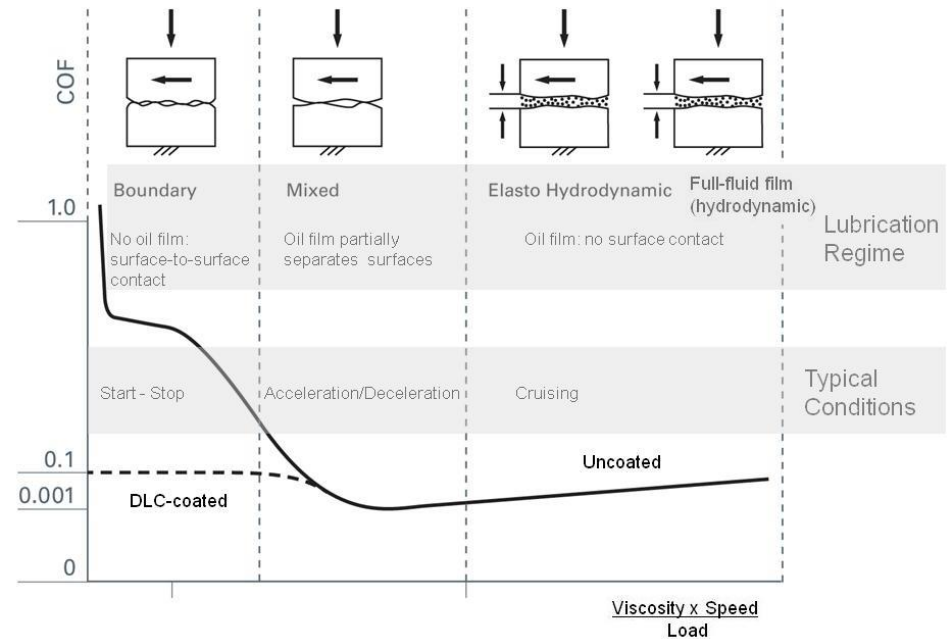


Friktionsförluster för en förbränningsmotor



Tunnsfilmsbeläggning – Minskad friktion

- Vissa beläggningar är utformade för att minimera friktion, särskilt i förhållanden då smörjningen inte är möjlig eller begränsad (kallstart);
- Den minskade friktionen bidrar även till minskat slitage på komponenterna.

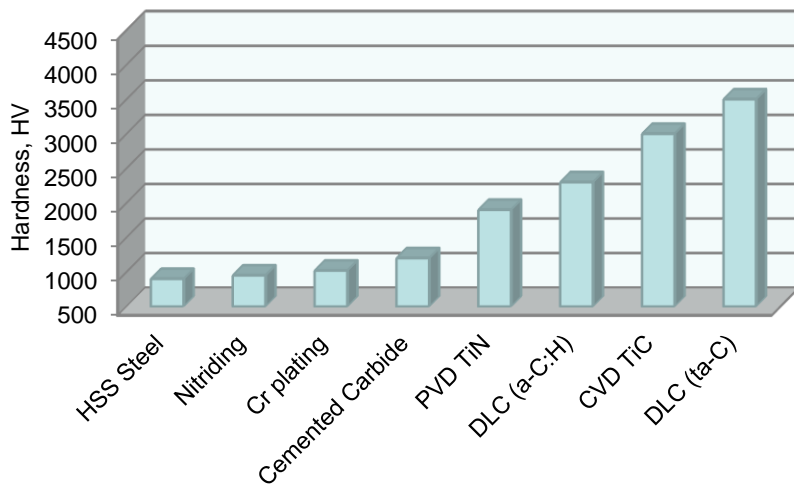


Stribeck Curve

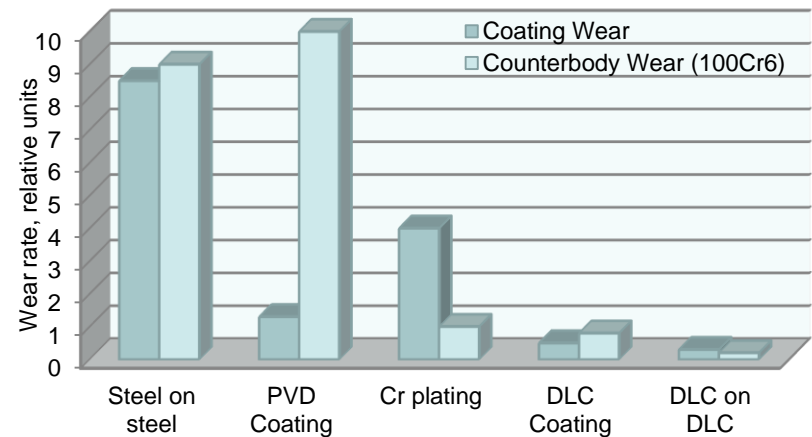
Slitage

- Beroende på tillämpning (slitagetyp) kan hårdheten vara en avgörande faktor för att minska slitage, t.ex. för nötning
- Beläggningar kan ge hög ythårdhet. Substratmaterialet väljs vanligtvis för att ge önskade underbyggande egenskaper - t ex hårdhet, hållfasthet eller seghet. Medan beläggningen modifierar ytegenskaper
- I tribologiska (friktion) funktioner bör man tänka på att beläggning kan flytta slitaget till motparten eftersom hårdheten på beläggningen är betydligt högre än motparten.

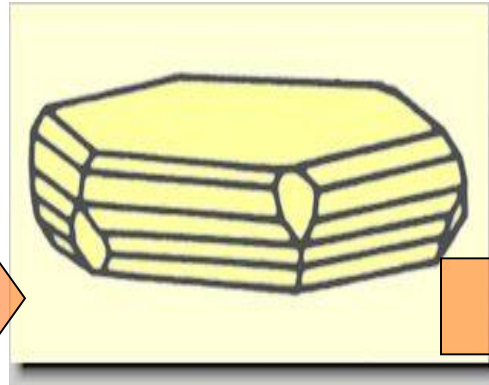
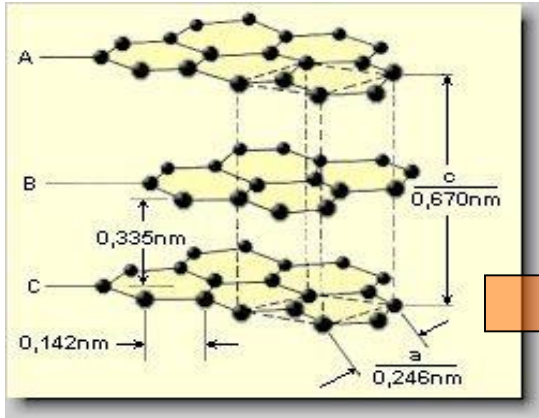
Hardness values of some bulk materials and coatings



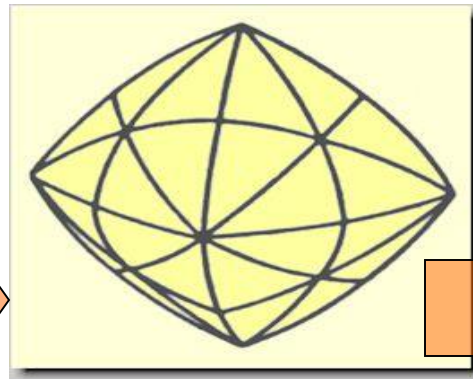
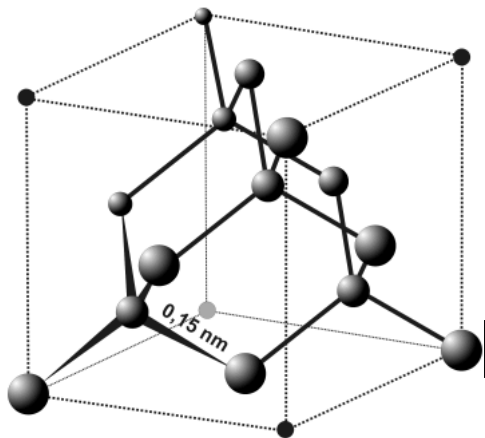
Relative Wear Rates of Various Friction Pairs

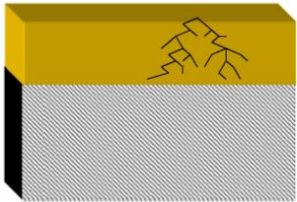
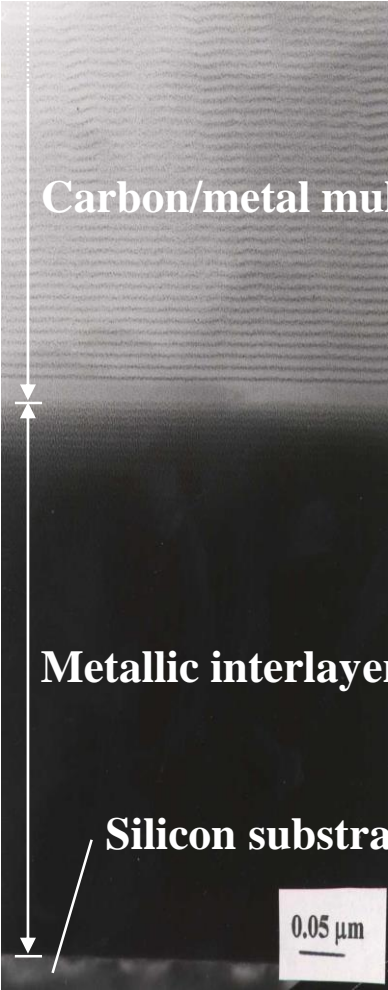


Sp^2 = Graphite = Lubrication



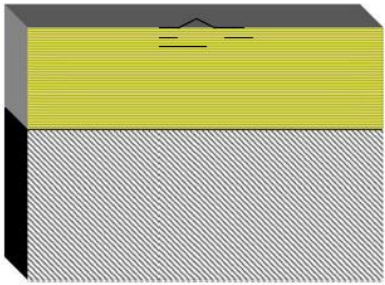
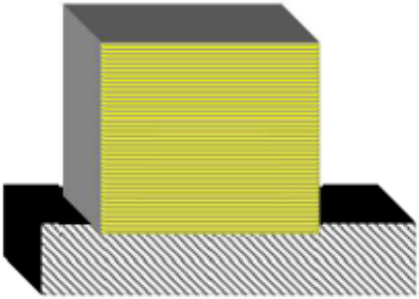
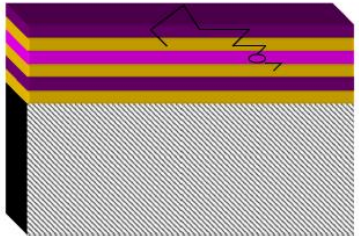
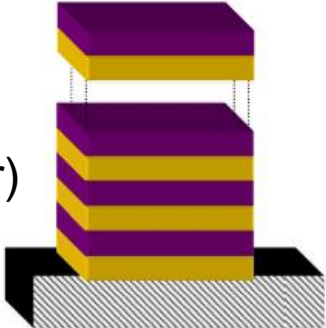
Sp^3 = Diamond = Hardness



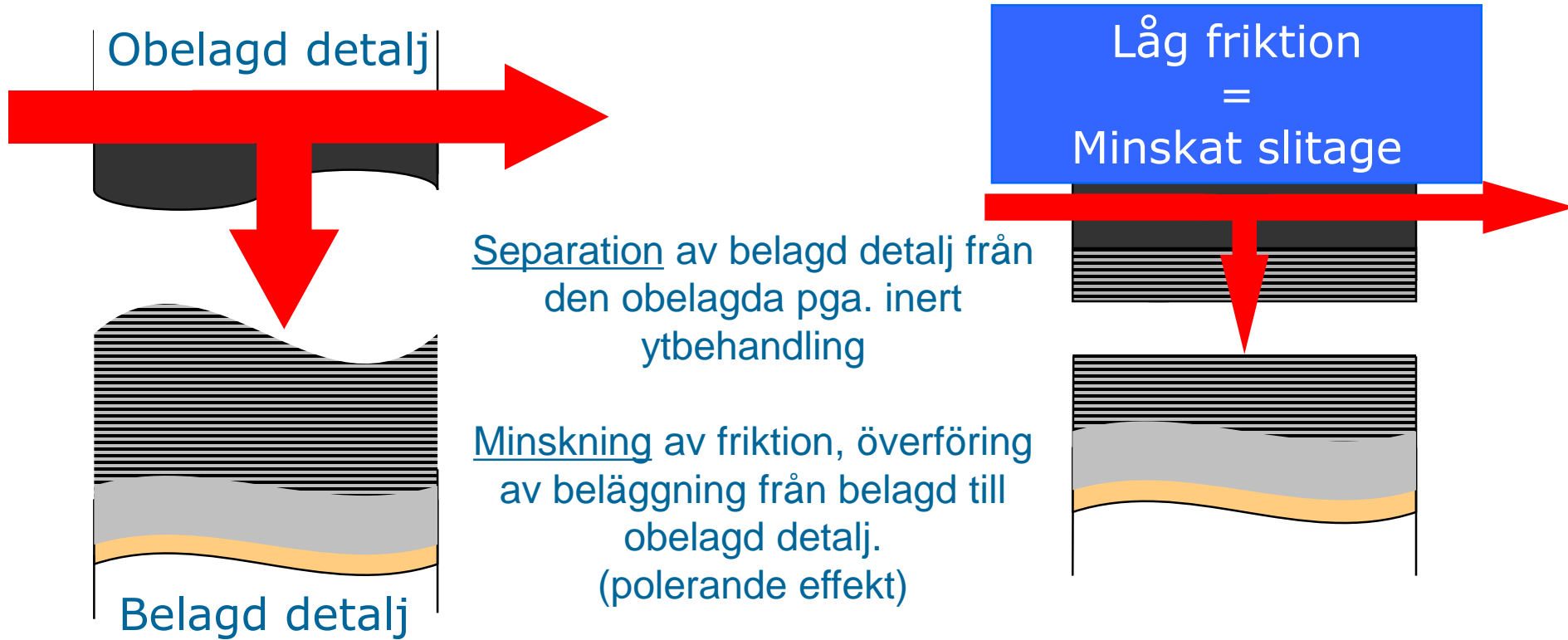


Single Layer

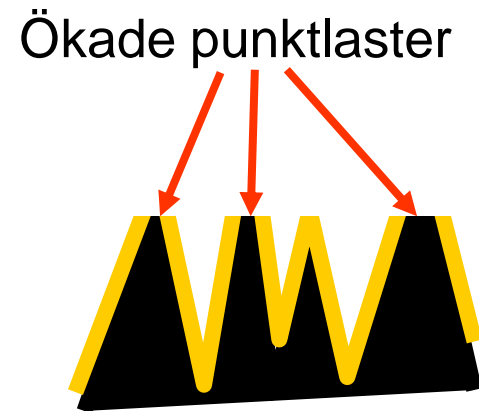
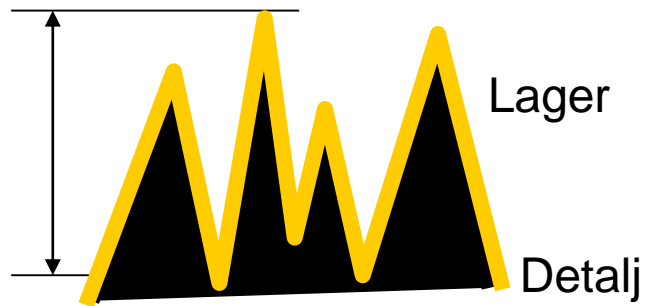
Multi-layer
(.5 to 5 μm /lager)



Nano Layer
3nm/lager
350 lager/ μm



$R_z \geq 1\mu\text{m}$ innan beläggning är en KATASTROF!



① Nötning



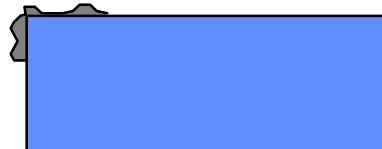
② Deformation



③ Urflisning/
totalhaveri



④ Påkletning



Identifiera problemet och hitta en lösning.

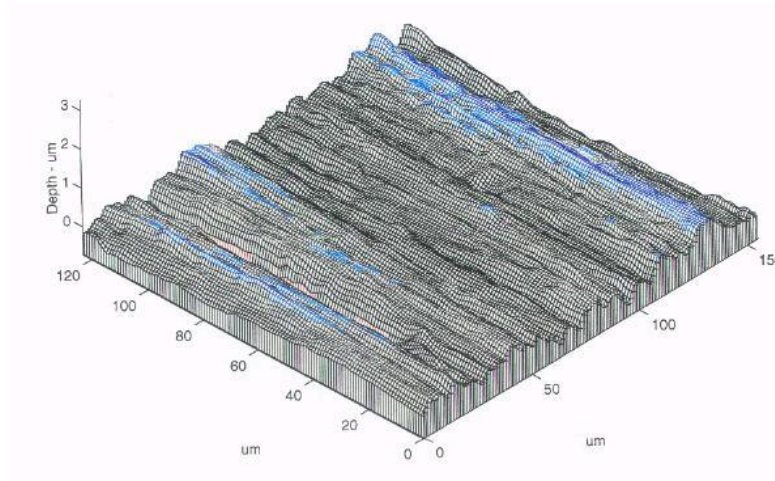
ionbond

Beläggning

Ev. Plasmanitrering

Stål +
värmebehandling





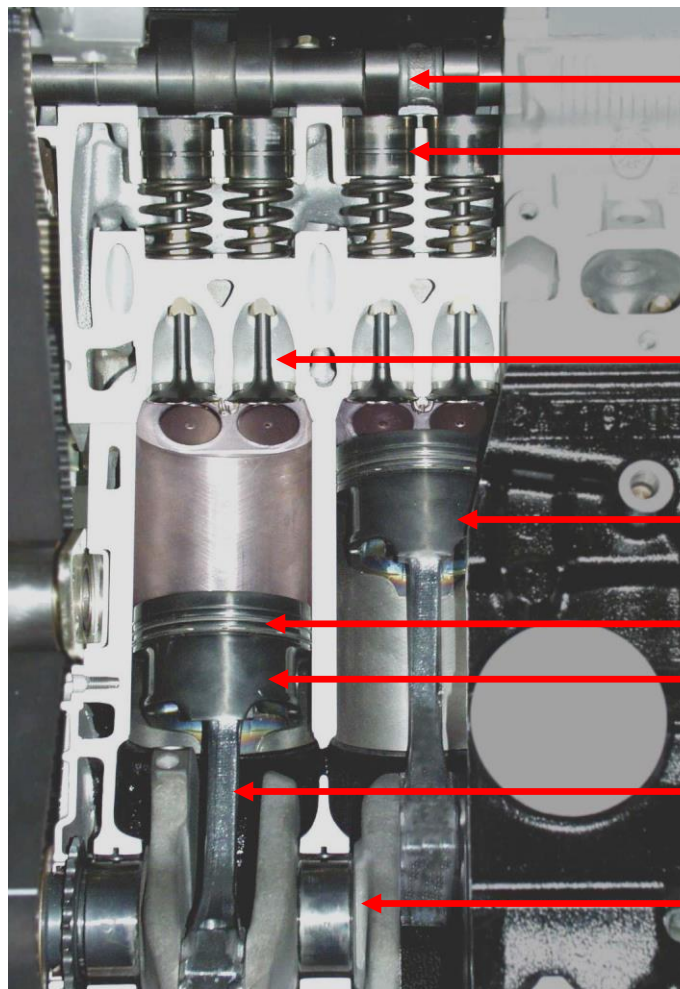
Välj rätt material i detaljen för tillämpningen.

- Rätt hårdhet
- Ytråhet viktig.

Rätt material, yta och beläggning ger lägre totalkostnad på slutprodukt.

Komponenter som idag beläggs

- Kolvbultar, vevstakar, ventillyftare, lager, ventiler, rullager, tryckare, kamaxlar, kompressoraxlar, Ventilstyrningar, kugghjul...
- Ökar slitagemotståndet
- Minskar friktionen
- Mål:
 - Reducera energibehovet
 - ⇒ Förbättra bränsleeffektiviteten
 - ⇒ Reducera utsläpp av CO₂
 - Effektökning (Racing)
 - ⇒ Ökad motoreffekt



Kamaxel

Tryckare

Ventil

Kolv

Kolvring

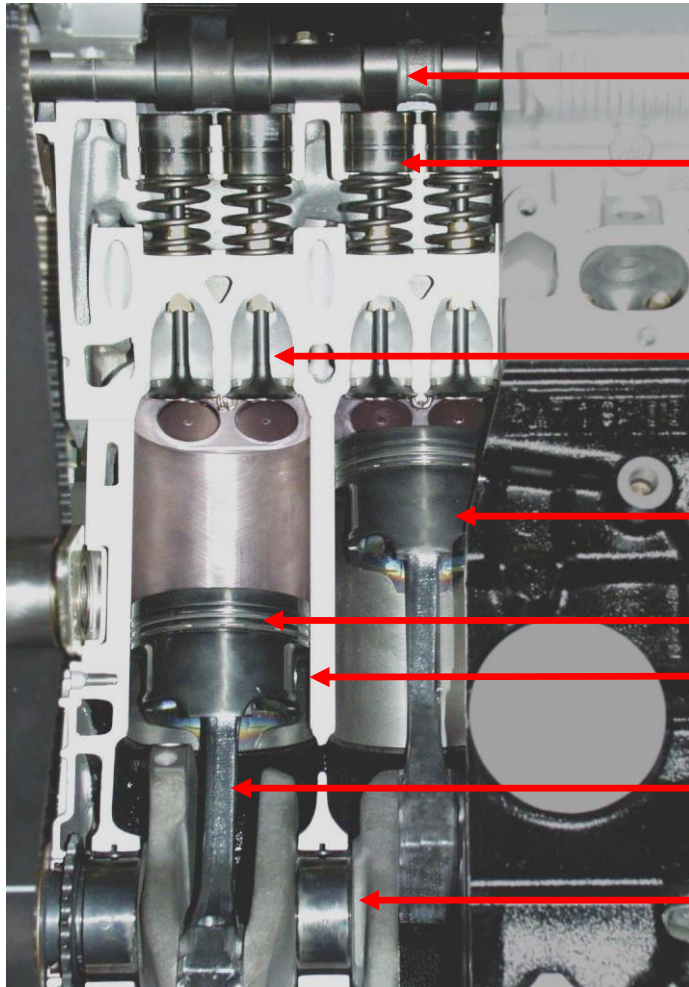
Kolvbult

Vevstake

Vevaxel

Tryckare och kolvbultar

ionbond



Kamaxel

Tryckare →

Ventil

Kolv

Kolvring

Kolvbult →

Vevstake

Vevaxel

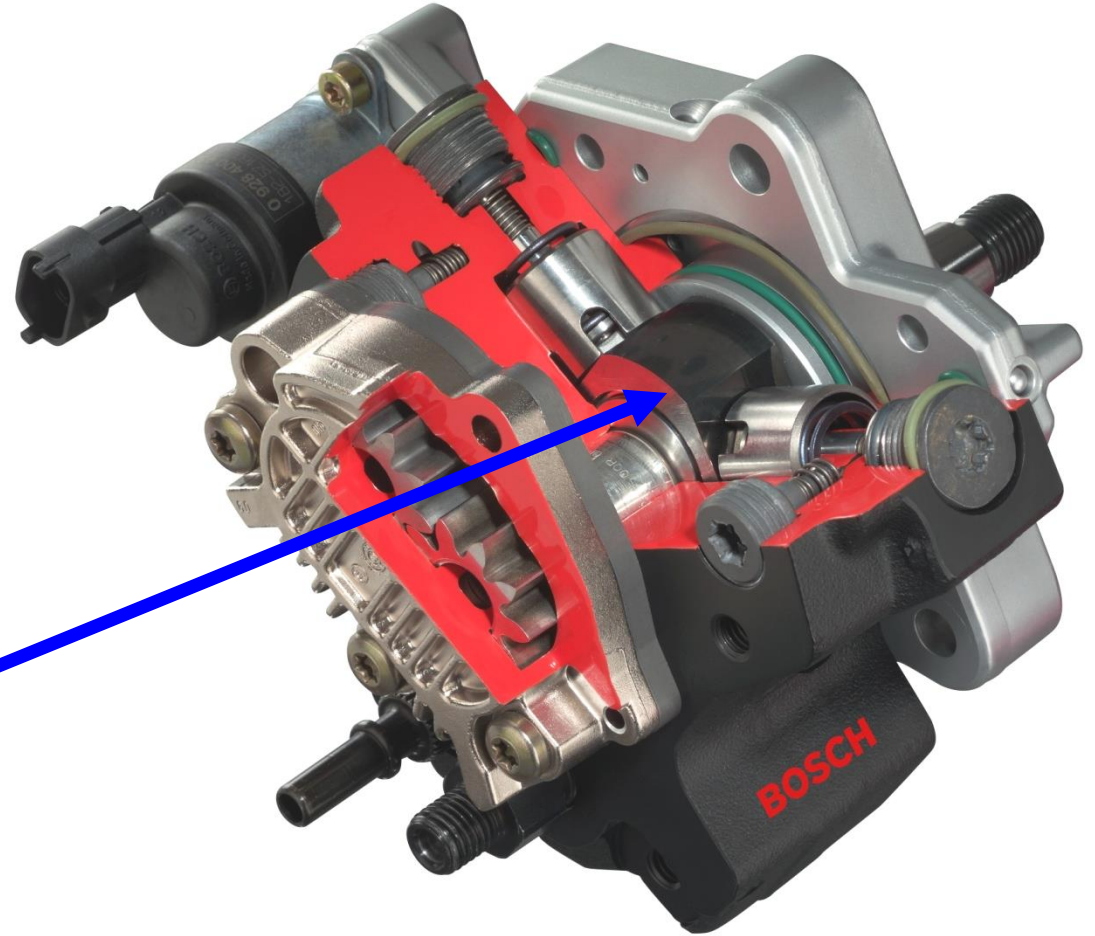


Common Rail Pump

Bosch CP3

Coating type:

- a-C:H:W + a-C:H (Tribobond 41)
(Tappet, Plunger, Polygon)



Bygel för dörrlås

ionbond



► Kolvstänger belagda med hårdkrom

► Byte till Ni + DLC

► Inget problem med korrosion

► Ökad slitstyrka

► Reducering av produktionskostnaderna med 37%



► Hårdmetallbricka

► Byte från hårdmetall till 100Cr6 + DLC

- Klarar produktens livslängd
- Minska vikt
- Minskat slitig på motpart
- Minskad friktion
- Reducerad produktionskostnad med 67%
- Ca 10M detaljer belagda utan reklamationer

▶ Aluminium

- ▶ Verktg: 0,5" Ø3mm hårdmetallfräs
- ▶ Material: formgjuten aluminium

	TiN	DLC	
Hastighet	15,000 rpm	20,000 rpm,	Ökning 33%
Matning	50" /min	150 " /min,	Ökning 300%
Skärdjup	.250"	.250"	

- ▶ Verktygets livslängd
 - TiN: 50-75 h
 - DLC: 500 h,
- ▶ Minskad verktygskostnad
- ▶ Färre verktygsbyten
- ▶ Ökad maskinkapacitet



- ▶ Säkerhetsdetalj
- ▶ Bockning/dragning
- ▶ 1,5mm Boloc
- ▶ 80-90k detaljer/vecka
- ▶ Obelagd <50k detaljer
- ▶ Vision 500k detaljer

- ▶ Beläggning: CVD + DLC

- ▶ Idag
 - ▶ 8 M detaljer
 - ▶ Från olja till emulsion
 - ▶ Ingen tvätt av detaljerna innan värmebehandling

Exempel på användningsområden

ionbond

- Axlar
- Kolvar
- Glidlager
- Injektornålar
- Kopplingar
- Hydraulkolvar
- Glidande tätningar
- Chuckar
- Kugghjul
- Ventiler
- Dekorativt
- Medicin industri
- Skärande/formande verktyg
- Ersättning av krom



Besök oss under höstens mässor för vidare diskussioner



Hall 10

Monter D17



Monter B03:84

Har ni råd att inte
belägga era detaljer?

Tack för visat intresse!



www.ionbond.com

Magnus.Haglund@ionbond.com