

## Sturm Advanced Cylinder Coating System

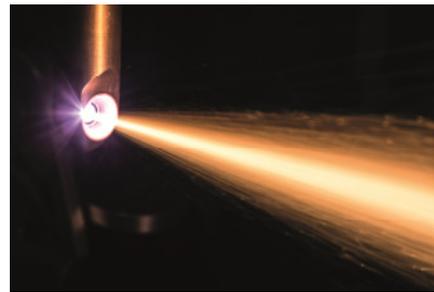
Das Sturm ACCS- (Advanced Cylinder Coating System) ist die effiziente & modulare Lösung zur Herstellung von beschichteten Zylinderlaufflächen in modernen (Aluminium-) Zylinderkurbelgehäusen.

Von der Aktivierung, über die Beschichtung und Reinigung, bis zur automatisierten Qualitätskontrolle, deckt die Sturm-Gruppe nahezu alle Kernprozesse dieser Technologie mit umfangreichem Know-how ab.

Hauptvorteile von ACCS-beschichteten Zylindern im Vergleich zu Stahl-Laufbuchsen sind: Erhebliche Gewichtseinsparung, extrem robuste Zylinderlauffläche, weniger Reibung und höchste Verschleißfestigkeit, verbesserte Wärmeübertragung, höchste thermische und mechanische Belastbarkeit, geringerer Ölverbrauch und Blow-by-Werte, beste Verträglichkeit mit neuen aggressiven Kraftstoffen. Möglicher Lieferumfang der Sturm-Gruppe für das Turn-Key-Fertigungssystem.



(Abb. 1 Turn-Key-Fertigungssystem für Zylinderkurbelgehäuse mit thermisch beschichteten Zylinderbohrungen)



(Abb. 2 Plasmastrahl)

<http://www.pr-x.de/fileadmin/download/pictures/MAG/Abb.1. Turn-Key-Fertigungssystem fuer Zylinder Kurbelgehaeuse mit thermisch beschichteten Zylinderbohrungen.jpg>

<http://www.pr-x.de/fileadmin/download/pictures/MAG/Abb.2. Plasmastrahl.jpg>

### Hochdruckaktivieren/-aufrauen mit dem ACCS-HPR

Der ACCS-HPR (High Pressure Roughener) verwendet Hochdruck-Wasserstrahlen, die mit einem Druck von etwa 3000 bar auf die zuvor präzise bearbeitete Zylinderoberfläche gerichtet sind. Diese Wasserstrahlen, die über die gesamte Zylinderoberfläche mit variabler Drehzahl, Vorschub und Strahldruck geführt werden können, lösen kleinste Partikel aus der Zylinderwand - es entsteht eine sehr feine, gleichmäßig aufgeraute Oberfläche.

Die so erzeugte Mikrostruktur ist ideal für die anschließende thermische Beschichtung – es werden hohe Haftzugfestigkeiten mit sehr kleinen Standardabweichungen erreicht. Die resultierende Oberfläche ist für alle gängigen thermischen Beschichtungsverfahren geeignet. Nach dem Aufrauprozess wird der Motorblock in einer Vakuumkammer getrocknet.



(Abb. 3 Hochdruckaktivieren- aufrauen)

<http://www.pr-x.de/fileadmin/download/pictures/MAG/Abb.4. die Sturm ACCS TWS Anlage.jpg>

## Thermisches Beschichten mit dem Sturm-TWS

Der ACCS-TWS (Thermal Wire Sprayer) ermöglicht durch seine Dreikammer-Konstruktion hauptzeitparalleles Be- und Entladen. Die hierdurch resultierenden geringen Nebenzeiten machen ein Abschalten des Brenners zwischen den Werkstückwechselln überflüssig. Darüber hinaus ist es möglich, den Be- und Entladebereich mit dem ACCS-CI auszustatten, wodurch sich weitere Vorteile, wie direkte Qualitätskontrolle vor und nach dem Beschichten, automatische Schichtdickenanpassungen an die Aufrauung und adaptive Schichtdickenregelung ergeben.

Durch die CNC-maschinenähnlichen Abmessungen lässt sich der TWS perfekt in Produktionslinien einbinden.



(Abb. 4 die Sturm ACCS TWS Anlage)

<http://www.pr-x.de/fileadmin/download/pictures/MAG/Abb.4. die Sturm ACCS TWS Anlage.jpg>

Der thermische Spritzprozess RSW (Rotating Single Wire) in dem ACCS-TWS verwendet einen einzelnen Draht als Ausgangsmaterial. Fast alle leitenden Drähte mit einem Durchmesser von 1,6 mm, einschließlich Fülldrähten, können verwendet werden. Dies ermöglicht eine Vielzahl von Beschichtungseigenschaften.



(Abb. 5 Beschichtungskabine der Sturm ACCS TWS Anlage)

<http://www.pr-x.de/fileadmin/download/pictures/MAG/Abb.5. beschichtungskabine der Sturm ACCS TWS Anlage.jpg>

## Qualitätskontrolle der Laufflächen mit dem Sturm-CI

Berührungslose Qualitätskontrolle von Zylinderlaufflächen mit dem Sturm-CI (Cylinder Inspektor) Er kann vor und nach einem Beschichtungsvorgang, sowie nach dem Honen eingesetzt werden. Der Einsatz kann sowohl als integraler Bestandteil eines ACCS-TWS als auch in Form eines Stand-alone-Systems erfolgen.

Kernkomponente des ACCS-CI ist ein Bildverarbeitungssystem, das basierend auf unterschiedlichen Beleuchtungstechniken die Zylinderinnenwände mit einer Auflösung von ca. 90µm scannt, die Oberfläche analysiert und schritthaltend auswertet. Das System erkennt damit sowohl zweidimensional ausgeprägte Fehler, als auch topografische Fehler. Die Fehlercharakteristiken und IO/NIO Schwellen für Einzelfehler wie auch für Fehlerhäufungen sind kundenspezifisch einstellbar.



(Abb. 7 ACCS-TWS Anlage mit integrierter Zylinderinspektion)

<http://www.pr-x.de/fileadmin/download/pictures/MAG/Abb.7. ACCS-TWS Anlage mit integrierter Zylinderinspektion.jpg>

Eine Option ist die zusätzliche Analyse des Höhenprofils der Zylinderinnenwände durch drei parallel verlaufende Messlinien über die Zylinderhöhe. Die Messfleckgröße beträgt 15µm. Die optische Tiefenauflösung ca. 60 nm. Aus dem Höhenprofil werden Rauheitskennwerte der Oberfläche sowie der Durchmesserlauf über die Zylinderhöhe berechnet, ausgewertet und dargestellt. Das System ist selbstkalibrierend. Durch den Einsatz vor und nach der Zylinderbeschichtung kann aus der Durchmesserdifferenz die aufgetragene Schichtdicke ermittelt werden.

Eine weitere Option ist die relative Bestimmung des Farbverlaufs entlang einer Messlinie über die gesamte Zylinderhöhe. Hierbei ist es möglich, 31 verschiedene Farbvariationen zu unterscheiden. Die Bestimmung des Farbverlaufs ist ein Mittel, um indirekt den Oxidgehalt der Beschichtung zu bestimmen. Die Möglichkeit, im Rahmen eines Beschichtungsprozesses die Inspektionsergebnisse der aktivierten und der beschichteten Oberflächen gegenüberzustellen, gibt interessante Aufschlüsse darüber, wie sich die Eigenschaften der aktivierten Oberfläche auf die Beschichtung auswirken. Alle Ergebnisse können dargestellt, dokumentiert und einer statistischen Auswertung zugeführt werden. Die Benutzeroberfläche ist sehr ergonomisch und verständlich gestaltet und erlaubt unterschiedliche Benutzerebenen.

Das Bildverarbeitungssystem ermöglicht eine 100 %-Kontrolle der Oberfläche, während Profil- und relative Farbbestimmung statistische Verfahren, bezogen auf den gesamten Zylinder, darstellen. Der ACCS-CI arbeitet inline und schritthaltend zum Fertigungsprozess innerhalb der aktuell bekannten, typischen Taktzeiten. Er kann als Einfach- oder auch als Mehrfachsystem ausgelegt werden.



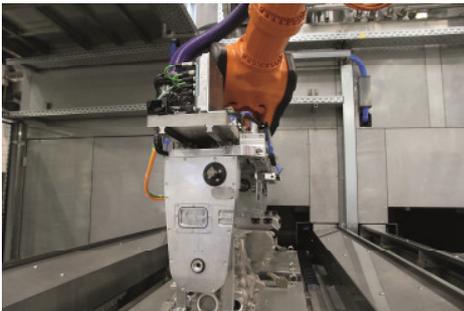
(Abb. 6 Zylinderinspektion)

<http://www.pr-x.de/fileadmin/download/pictures/MAG/Abb.6. Zylinderinspektion .jpg>

## Hochdruck-Reinigung mit dem Sturm-CC

Der ACCS-CC (Crankcase Cleaner) ist eine Roboter-basierte Hochdruckwaschanlage, um Zylinderkurbelgehäuse während oder am Ende der Prozesskette zu reinigen. Die flexible Konstruktion dieser Maschine ermöglicht es, alle typischen Verunreinigungen, die in den vorherigen Prozessschritten auftreten, zu entfernen. Es kann eine große Anzahl von Motorvarianten ohne Rüstzeiten gereinigt werden. Kritische Bereiche des durch einen Roboter geführten Werkstücks können durch verschiedene Hochdrucklanzen, die in der Zelle positioniert sind, und mit einem Wasserdruck von bis zu 800 bar arbeiten, gut erreicht werden. Auch das Entfernen von Overspray des vorherigen Beschichtungsprozesses ist so kein Problem. Das Entgraten von bearbeiteten Flächen und Bohrungen kann durch Wasserstrahlen, Bürsten oder eine Kombination von beidem durchgeführt werden.

Der CC kann zusätzlich mit einem Ultraschall-, einem VE-Bad, einem Vakuumtrockner und einem Kühltunnel ausgestattet werden.



(Abb. 8 Hochdruck-Reinigungsanlage der Sturm-Gruppe)

[http://www.pr-x.de/fileadmin/download/pictures/MAG/Abb.8\\_Hochdruck-Reinigungs-Anlage\\_der\\_Sturm-Gruppe.jpg](http://www.pr-x.de/fileadmin/download/pictures/MAG/Abb.8_Hochdruck-Reinigungs-Anlage_der_Sturm-Gruppe.jpg)

### **Eine Information der Sturm-Gruppe**

Industriestr. 10  
94330 Salching  
Tel. 09421/5520-0  
[info@sturm-gruppe.com](mailto:info@sturm-gruppe.com)  
[www.sturm-gruppe.com](http://www.sturm-gruppe.com)

### **Pressekontakt**

Frau Karolina Emmerdinger  
Industriestr. 10  
94330 Salching  
Tel. 09421/5520-135  
[k.emmerdinger@sturm-gruppe.com](mailto:k.emmerdinger@sturm-gruppe.com)

**Bei Abdruck wird ein Belegexemplar erbeten.**