

## **Beschichtung mit ganz viel Fingerspitzengefühl**

### Porenfreie chemische Vernickelung für Blasfolienköpfe

**Als mittelständisches Maschinenbauunternehmen zählt die Kuhne-Gruppe zu den international renommierten Herstellern von Anlagen für die Folien- und Plattenextrusion. Gleich in mehreren Anwendungsbereichen sind diese weltweit führend: Ob Kaffeekapseln oder künstliche Wurstpellen – ihren Ursprung haben die mit Abstand meisten von ihnen auf einer Kuhne-Maschine. Schlüsselkomponente aller Anlagen sind die Extrusionswerkzeuge, die bei Blasfolienextrusion als Blasköpfe bezeichnet werden. Bei der chemischen Vernickelung dieser hochkomplexen Bauteile vertraut Kuhne auf die Präzisionsarbeit der Pallas GmbH und Co. KG, einem ausgewiesenen Experten im Bereich anspruchsvoller Oberflächentechnik.**

Führende Technologie sowie über Jahrzehnte gewachsenes Branchen- und Rohstoffwissen machen die Kuhne-Gruppe zum gefragten Experten maßgeschneiderter Extrusionsanlagen. Mit drei eigenständigen Tochtergesellschaften bietet das Unternehmen Planung, Konstruktion, Fertigung und Montage aus einer Hand. So entwickelt und fertigt die Kuhne Maschinenbau GmbH Turn-Key-Anlagen für die Flachfolien- und Plattenextrusion. Neben Tiefziehartikeln wie Joghurtbechern und Kaffeekapseln werden daraus Agrar- und Baufolien hergestellt. Kernkompetenz der Kuhne Anlagenbau GmbH ist der Bau von Mehrschicht-Blasfolienanlagen für die Lebensmittel-, Medizin- und Pharmaindustrie. Auch Hersteller von Ballon- oder Batteriefolien vertrauen auf die außergewöhnliche Leistungsfähigkeit dieser hochkomplexen Anlagen. Die für alle Anlagentypen erforderlichen Folienblasköpfe,

Flachdüsen und Extruder fertigt die auf Zerspanen und Polierverfahren spezialisierte K-Tool GmbH. Diese ganzheitliche Aufstellung von Kuhne ist die Gewähr für Premium-Qualität, die zu 100 Prozent *made in Germany* ist. Zugleich profitieren die internationalen Kunden von daraus entstehenden Synergien, die sich in kontinuierlichen Weiterentwicklungen der ausgefeilten Extrusionstechnologie widerspiegeln. Mit rund 250 Mitarbeitern erwirtschaftet die Kuhne-Gruppe am Standort Sankt Augustin einen Jahresumsatz von 75 Millionen Euro, davon 80 Prozent durch weltweiten Export.

### **Für jede Eigenschaft eine Folienschicht**

Angesichts immer anspruchsvollerer Konsumentenerwartungen werden die Anforderungen der Verpackungsindustrie an Folienverpackungen kontinuierlich komplexer. Maximaler Glanz, brillante Transparenz und weiche Haptik zählen dazu ebenso wie eine Vielzahl mechanischer und funktionaler Eigenschaften. So sind exakt definierbare Durchstoß-, Reiß- und Zugfestigkeit ebenso wie Steifigkeit, Dicke, präzise einstellbares Schrumpverhalten, hochwertige Bedruckbarkeit und Siegelfestigkeit zentrale Erwartungen an erstklassige Folien. Oberste Priorität hat jedoch maximaler Schutz des Packguts bei Transport und Lagerung – verbunden mit der Forderung nach möglichst langer Haltbarkeit und multifunktionalen Barriere-Eigenschaften. Mit zuverlässiger Sperrwirkung gegenüber Sauerstoff, Feuchtigkeit oder UV-Einwirkung gewährleisten Hochbarriefolien, dass die Produkte Farbe und Geschmack behalten und Flüssigkeiten weder nach innen noch nach außen dringen. Außerdem sorgen sie dafür, dass wertvolles Aroma bewahrt, störender Geruch vermieden und die Haltbarkeit maximiert wird. Jede dieser Eigenschaften bedingt zum Teil weitere Schichten in der Folienblase. Abhängig von den Kunststoffkombinationen in den einzelnen Schichten werden zusätzliche

Haftvermittlerschichten benötigt. Um die Wettbewerbsfähigkeit der Verpackungskunden trotz sinkender Losgrößen zu sichern, gilt es außerdem, durch intelligente Verfahrensoptimierungen Produktionskosten und Materialverbrauch immer weiter zu senken.

### **Bis zu 17 Schichten gleichzeitig**

Kuhne beantwortet diese steigenden Erwartungen an Produktqualität und Produktivität der Anlagen mit immer wieder neuen Techniken und Konstruktionen. So bietet die Kuhne Anlagenbau als einziger Hersteller Lösungen für alle drei Verfahren der Blasfolienproduktion. Ob luftgekühlte (Smart Bubble<sup>®</sup>), wassergekühlte (Cool Bubble<sup>®</sup>) oder ohne Laminier- und Beschichtungsprozesse in nur einem Arbeitsprozess biaxial-verstreckte Mehrschichtfolien (Triple Bubble<sup>®</sup>): Mit einem ausgereiften, modularen System aus Standardkomponenten fertigt Kuhne kunden- und anwendungsspezifisch optimal ausgelegte Anlagen, die in Folienqualität und Ausstoßleistung weltweit Maßstäbe setzen. Kernkompetenz ist der Bau von Mehrschichtanlagen für bis zu 17 Schichten, die nahezu alle thermoplastischen Kunststoffe verarbeiten können. Neben dieser außergewöhnlich hohen Anzahl an Schichtkombinationen erlauben Kuhne-Anlagen auch die Produktion extrem dünner Folien – bis zu 15 µm dünn – mit entsprechend geringem Rohstoffverbrauch. Zentrale Komponente jeder Blasfolienanlage ist der Blaskopf, der sich aus mehreren Wendeln zusammensetzt, die in einem senkrecht stehenden Zylinder den Schmelzkanal bilden. Bei Temperaturen von bis zu 300 Grad Celsius wird flüssige Kunststoffschmelze in diese rotationssymmetrischen Bauteile – Hülsen oder Scheiben – eingespeist und mit bis zu 500 bar Druck aus ringförmigen Düsen geblasen. Dadurch entsteht ein bis 20 Meter hoher Schlauch, die sogenannte Blase, die ohne Druck durch einen Kalibrierkorb zur Flachlegung geleitet wird. Dort wird sie in kundenspezifische Nutzen

geschnitten und gewickelt. Für Mehrschichtfolien werden so viele Extruder, wie Schichten gewünscht sind, sternförmig auf einer Extruderbühne angeordnet. In einem kontinuierlichen Prozess werden alle Schichten gleichzeitig extrudiert und aufeinandergelegt. Für Analysezwecke bleibt dennoch jede einzelne Schicht über einen Mikrotomschnitt sichtbar. Bei der Triple Bubble<sup>®</sup>-Technologie entstehen in einem Arbeitsprozess drei Folienblasen, indem die erste in der zweiten biaxial verstreckt und die zweite in der dritten thermofixiert wird.

### **Auf den Mikrometer genau**

Björn Greis steuert als Konstruktionsleiter Extrusion im Anlagenbau und Technischer Leiter von K-Tool unter anderem den gesamten Fertigungsprozess der Blasköpfe. Anhand der individuellen Kundenanforderungen zu Anlagentyp, Folienstruktur und -größe sowie den Vorgaben zu Output und Masseleistung prüft er, ob für die Umsetzung bestehende Module oder Sonderkonstruktionen erforderlich sind. Neukonstruktionen von Extrusionswerkzeugen bespricht Greis anhand von Zeichnungen und CAD-Modellen zunächst mit dem K-Tool-Team, bevor entsprechende Ablaufpläne erstellt werden und die Umsetzung erfolgt. Permanente Kontrollen mit Mikrometeruhren gewährleisten schon bei der Zerspanung, dass alle Aufmaße präzise eingehalten werden. Beim Polieren ist vor allem die Erfahrung der Fachkräfte gefragt. Um Fließwiderstände der Kunststoffschmelze zu vermeiden, werden die Oberflächen von Hand spiegelblank poliert und vor dem Beschichten nochmals auf einer Koordinatenmessmaschine vermessen. Trotz der Messprotokolle lässt sich Björn Greis eine Sichtkontrolle nicht nehmen: „Jedes Kopfbauteil, das hier rein- und rausgeht, habe ich in der Hand.“

### **Konturtreue Beschichtung**

Entsprechend kritisch war er auch bei der Auswahl eines neuen Beschichters für die chemische Vernickelung der Blasköpfe. Mehrere schlechte Erfahrungen mit fehlerhaften Oberflächen hatten ihn grundsätzlich misstrauisch gegenüber dieser Technik für Extrusionswerkzeuge gemacht. Angesichts der Komplexität der Geometrie und extremen Beanspruchung der Einzelkomponenten durch Verschleiß und Korrosion ist jedoch eine Beschichtung mit Chemisch Nickel allen anderen galvanischen Verfahren deutlich überlegen. Exzellente Korrosionsbeständigkeit und eine mit Hartchrom vergleichbare Härte kennzeichnen die in diesem chemischen, autokatalytischen Prozess erzeugten Schichten. In dem wässrigen Elektrolyten scheidet sich die Schicht ab, die überall dort, wo das Bauteil mit der Lösung in Berührung kommt, eine absolut gleichmäßige Nickel-Phosphor-Legierung darstellt. Diese außenstromlos abgeschiedene Schicht veredelt konturtreu und mikrometergenau auch sehr komplexe Geometrien mit vielen Passungen, Kanten und Gewinden. Durch abschließendes Tempern erhält die Schicht eine Härte von bis zu 950 HV. Anders als bei Hartverchromungen entfällt bei einer chemischen Vernickelung jede Nachbearbeitung. Entscheidend für die Qualität dieser Beschichtung ist jedoch eine perfekte Beherrschung dieses ausgesprochen sensiblen Verfahrens. In Pallas fand Björn Greis vor rund eineinhalb Jahren einen ausgewiesenen Experten, der zudem das von Kuhne geforderte hochwertige High-Phos-Verfahren anwendet. Diese Badchemie erzeugt eine Nickelschicht mit über zehnpromutigem Phosphorgehalt. Dadurch sind die so veredelten Oberflächen chemisch sehr beständig und bieten hohen Korrosionsschutz.

### **Behandlung wie ein rohes Ei**

Diese Beschichtung wird besonders oft für Extrusionswerkzeuge der Triple Bubble<sup>®</sup>-Anlagen angewendet. Deren hochglanzpolierte Blasköpfe – je nach Anwendung in Hülsen- oder Scheibenbauform – vernickelt Pallas komplett. Bei einem Elf-Schicht-Kopf umfasst der Auftrag elf Wendel sowie je eine Boden- und Abschlussplatte mit unzähligen feinen Bohrungen, Kanten und Gewinden. „So eine Bohrung hat nur einen Durchmesser von acht Millimetern und 65 Millimeter Länge“, erläutert Björn Greis. „Je nach Anwendung brauchen wir eine porenfreie Schicht von 10 bis 50  $\mu$ . Da ist absolute Präzision und Sauberkeit erforderlich!“ Die damit verbundenen Anforderungen sind schon wegen der Dimension der Bauteile beachtlich: Mit 800 Millimetern Außendurchmesser und 160 Kilogramm Gewicht pro Wendel – die Bodenplatte bringt sogar 300 Kilogramm auf die Waage – verlangen die hochglanzpolierten Komponenten eine entsprechend leistungsfähig ausgelegte Infrastruktur und gleichzeitig eine Behandlung wie ein rohes Ei. Den Beginn markiert ein mehrstufiger Reinigungsprozess, der entscheidenden Einfluss auf die spätere Haftfestigkeit und Optik der Beschichtung hat. Sämtliche Fett- und Oxidschichten sowie andere Verunreinigungen wie Abrieb müssen rückstandslos entfernt werden. Nacheinander durchlaufen die Bauteile dafür eine alkalische und elektrolytische Entfettung sowie eine saure Beize. Zwischen jedem Behandlungsschritt erfolgen zudem aufwendige Spülgänge. Danach werden alle Gewinde und Bohrungen, die nicht vernickelt werden sollen, sorgfältig per Hand abgedeckt. „Das sind mindestens 150 Abdekarbeiten auf einer Platte“, so Pallas-Geschäftsführer Alexander Kalawrytinov. Entsprechend zeitaufwendig ist diese filigrane Tätigkeit und erfordert neben über Jahre gewachsener Routine auch zahlreiche Hilfsmittel wie unterschiedliche Spezialbäder und eigens angefertigte Vorrichtungen. Anschließend passieren die Bauteile erneut den dreistufigen

Entfettungsprozess. In der Chemisch-Nickel-Anlage umspült eine – dank permanenter Durchwälzung und Kontrolle – konstante Konzentration an Nickelionen die Blaskopfkomponenten. Pro Stunde werden zirka zehn Mikrometer der Legierung aufgebaut, sodass Pallas die Dicke der Beschichtung über die Aufenthaltsdauer der Bauteile im Bad exakt steuern kann. Für die geforderte Gleichmäßigkeit des Schichtaufbaus wird das Bad permanent filtriert und sein Nickel- und Hypophosphitgehalt analysiert. Durch Abgabe an die Werkstücke verbrauchte Nickelionen werden wie auch das Hypophosphit nachdosiert, sodass die Badkonzentrationen konstant gehalten werden. Für jeden Blaskopf setzt Pallas die Badchemie zudem neu an, damit eine wirklich porenfreie Oberfläche entsteht und sich keinerlei Fremdkörper auf der Oberfläche ablagern können. Auch die Entfettungsbäder werden jedes Mal neu bestückt – normalerweise erfolgen die Wechsel der teuren Bäder erst nach sechs bis acht Wochen Standzeit. Nach der Beschichtung wird das Bauteil per Druckluft getrocknet und die Maskierung wieder vorsichtig entfernt. Die hartchromähnliche Härte von 950 HV erhalten die Komponenten durch eine abschließende Wärmebehandlung, dem sogenannten Härtetempern. Anschließend werden die Teile verpackt und wieder zu Kuhne transportiert. Dort werden sie nur noch leicht nachpoliert und montiert.

### **Rarer Experte und zuverlässiger Partner**

Für Alexander Kalawrytinios und Dr. Klaus Möller, der den Auftragsdurchlauf bei Pallas steuert und begleitet, ist dieser Auftrag aktuell einer der herausforderndsten im Unternehmensbereich chemische Vernickelung: Denn neben der erforderlichen Präzision und Highend-Qualität der Beschichtung sind für das Handling der spiegelpolierten Teile umfangreiche Vorsichtsmaßnahmen notwendig. Selbst geringste Beschädigungen an den empfindlichen Oberflächen gilt es zu vermeiden.

Die Bearbeitungsdauer von rund 14 Tagen für die Beschichtung eines Blaskopfes ist für Björn Greis eine lange Zeit, denn die Nachfrage nach Blasköpfen von Kuhne ist groß. „Im Moment bauen wir jeden Tag einen Wendel.“ Angesichts seiner hohen Anforderungen ist er voll des Lobes für den Oberflächenspezialisten. „Pallas arbeitet super sauber und präzise. Es gibt nur sehr wenige Beschichter, die das so zuverlässig können.“ Besonders schätzt er auch den offenen Umgang miteinander, der bei derart komplexen Aufgaben für ihn unverzichtbar ist. „Ich brauche keinen Lieferanten, sondern auch bei unvorhergesehenen Schwierigkeiten oder Engpässen einen lösungsorientierten Partner. Pallas ist genau das: ein echter, sehr zuverlässiger Partner.“

*13.268 Zeichen inkl. Leerzeichen*

**Nähere Informationen:**

Pallas GmbH & Co. KG  
Adenauerstraße 17  
D-52146 Würselen  
Telefon: +49 (0) 2405/4625-0  
Telefax: +49 (0) 2405/4625-111  
E-Mail: [info@pallaskg.de](mailto:info@pallaskg.de)  
[www.pallaskg.de](http://www.pallaskg.de)

**Abdruck frei, Beleg bitte an:**

impetus.PR  
Ursula Herrling-Tusch  
Charlottenburger Allee 27-29  
D-52068 Aachen  
Telefon: +49 (0) 241/189 25-10  
Telefax: +49 (0) 241/189 25-29  
E-Mail: [herrling-tusch@impetus-pr.de](mailto:herrling-tusch@impetus-pr.de)



# Beschichtung mit ganz viel Fingerspitzengefühl

## Porenfreie chemische Vernickelung für Blasfolienköpfe

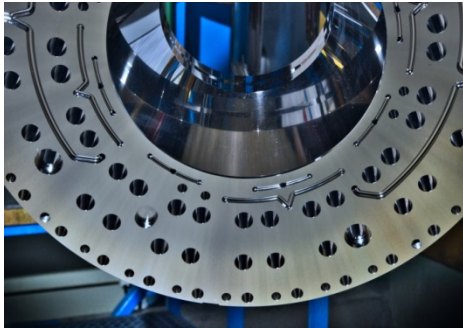


Bild 1: Unbearbeiteter Wendel vor der chemischen Vernickelung

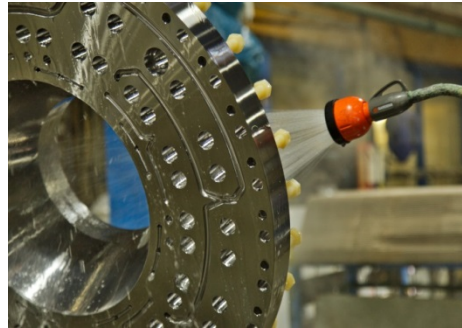


Bild 2: Mehrstufiger Reinigungsprozess nach sorgfältiger Abdeckung der Gewinde



Bild 3: Beschichtungsdicke abhängig von Badaufenthaltsdauer des Wendel

Bild 1-3: © Pallas GmbH & Co. KG

Bild 4-6: © Kuhne Group

Gerne senden wir Ihnen diese oder weitere Motive in druckfähiger Auflösung per E-Mail.

Das Bildmaterial darf ausschließlich für das hier genannte Thema der Firma Pallas GmbH & Co. KG verwendet werden. Jede darüber hinausgehende, insbesondere firmenfremde Nutzung wird ausdrücklich untersagt.

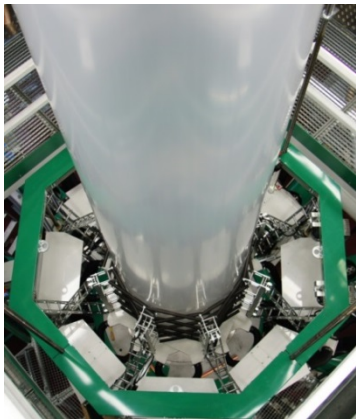


Bild 4: Luftgekühlte Blasfolien (Smart Bubble®) mit Kalibrierkopf

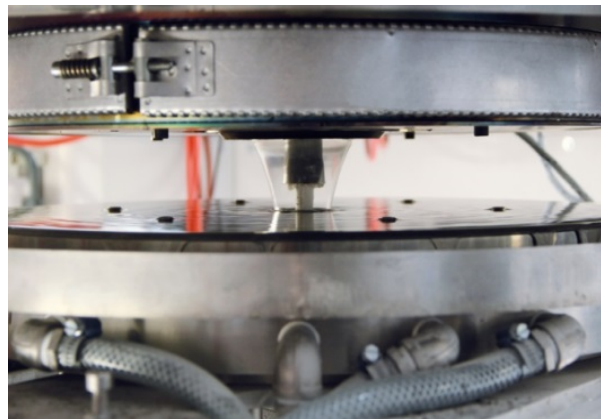


Bild 5: Wassergekühlte Blasfolie (Cool Bubble®)



Bild 6: Smart Bubble® mit 9-Schicht-Extruder



**impetus.PR**  
Agentur für Corporate Communications GmbH

Ursula Herrling-Tusch  
Charlottenburger Allee 27-29  
D-52068 Aachen  
Tel: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 10  
Fax: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 29  
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de

# Beschichtung mit ganz viel Fingerspitzengefühl

## Porenfreie chemische Vernickelung für Blasfolienköpfe

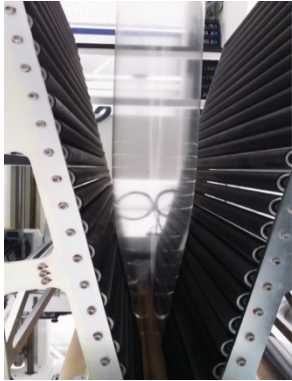


Bild 7+8: In einem Arbeitsprozess biaxial-verstreckte Mehrschichtfolien (Triple Bubble®)

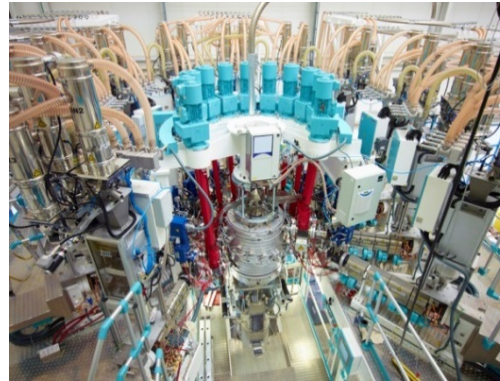
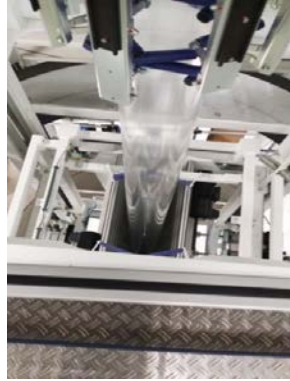


Bild 9: Cool Bubble® mit Extrudern



Bild 10: Blaskopf auf der Extruderplattform



Bild 11: Wendel nach der chemischen Vernickelung



Bild 12: Eine Extruderbühne im Bau

Bild 7-9: © Kuhne Group

Bild 10-12: © Pallas GmbH & Co. KG

Gerne senden wir Ihnen diese oder weitere Motive in druckfähiger Auflösung per E-Mail.

Das Bildmaterial darf ausschließlich für das hier genannte Thema der Firma Pallas GmbH & Co. KG verwendet werden. Jede darüber hinausgehende, insbesondere firmenfremde Nutzung wird ausdrücklich untersagt.



**impetus.PR**  
Agentur für Corporate Communications GmbH

Ursula Herrling-Tusch  
Charlottenburger Allee 27-29  
D-52068 Aachen  
Tel: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 10  
Fax: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 29  
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de



# Beschichtung mit ganz viel Fingerspitzengefühl

## Porenfreie chemische Vernickelung für Blasfolienköpfe



Bild 13: Kalibrierkorb



Bild 14: Rollbrett für die Flachlegung in der Fertigung



Bild 15: Modell eines Blaskopfes



Bild 16: Mechanische Montage und Schlosserei



Bild 17:  
Konstruktionsleiter  
Extrusion im Anlagenbau  
und Technischer Leiter:  
Björn Greis

Bild 13-17: © Pallas GmbH & Co. KG

Gerne senden wir Ihnen diese oder weitere Motive in druckfähiger Auflösung per E-Mail.

Das Bildmaterial darf ausschließlich für das hier genannte Thema der Firma Pallas GmbH & Co. KG verwendet werden. Jede darüber hinausgehende, insbesondere firmenfremde Nutzung wird ausdrücklich untersagt.



**impetus.PR**  
Agentur für Corporate Communications GmbH

Ursula Herrling-Tusch  
Charlottenburger Allee 27-29  
D-52068 Aachen  
Tel: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 10  
Fax: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 29  
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de