



In der komplexen Projektanlage sorgt ein Vierfach-Greifer (Bilder links) für die Entnahme der Spritzteile und ihren Weitertransport in die unterschiedlichen Nachbearbeitungsstationen (Bild unten). Die fertigen Kolben kommen in einem Kupplungssystem zum Einsatz.

# Duroplast ersetzt Stahl

**I**n einem Kupplungssystem kommt ein aus Duroplast hergestellter Kolben zum Einsatz, der bei KE in Mönchweiler auf einer Projektanlage rund um einen ALLROUNDER 420 C 1000-250 mit MULTILIFT V Robot-System produziert wird. In der Produktionszelle wird der Kolben nicht nur gespritzt, sondern auch komplett nachbearbeitet und visuell kontrolliert, so dass er unmittelbar einbaufertig ist.

Aufgrund der Tatsache, dass in dem für ZF Sachs produzierten Kupplungssystem ein Magnetsensor zur exakten Positionserfassung integriert ist, konnte der herkömmliche Stahlkolben nicht mehr eingesetzt werden. Der Geschäftsführer der Kunststoff- und Elektrotechnik GmbH (KE), Arnold Klausmann, erläutert dazu: „Nach umfangreichen Versuchen zeigte sich, dass die Duroplast-Kolben keine Nachteile gegenüber denen aus Stahl oder Alu aufwiesen. Im direkten Vergleich hat Duroplast sogar Vorteile: Die Duroplast-Kolben erreichen einen höheren Wirkungsgrad, das Material ist zudem leichter und reduziert damit das Gewicht der gesamten Baugruppe.“ Der Duroplast-Kolben ist darüber hinaus bei einer durch KE im eigenen Formenbau sichergestellten Werkzeugqualität absolut maßhaltig

zu produzieren und weist aufgrund seiner Materialeigenschaften eine glatte, wie hochglanzpolierte, Oberfläche auf.

Der Duroplast-Kolben muss allerdings entsprechend nachgearbeitet werden, um Überspritzungen und Grate auszugleichen. Um trotzdem eine wirtschaftliche Serienfertigung sicherstellen zu können, wurde die gesamte Herstellung durch die Zusammenarbeit mit ARBURG in einer Projektanlage automatisiert.

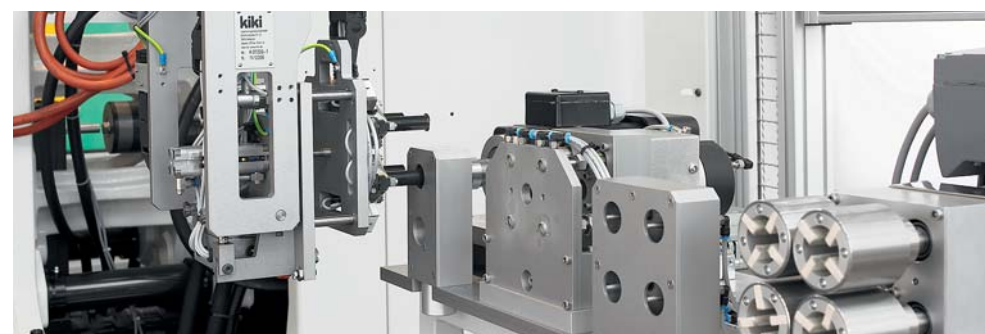
Hochwertige Oberfläche, Maßhaltigkeit und Langlebigkeit der Kolben erfordern eine hohe Verdichtung der Duroplastmasse. Durch eine präzise definierte Überspritzung wird eine gezielte Entlüftung gewährleistet. Diese Arbeitsweise der Spritzgießanlage macht einige Nachbearbeitungsstationen notwendig, die nach der Entnahme der Fertigteile die Angüsse separieren, danach eine Fase an den Spritzteilen anbringen und gleichzeitig die Überspritzung abtragen, nachfolgend den Grat am Innengewinde entfernen sowie schließlich die Teile reinigen. Um die empfindliche Oberfläche der Zylinder nicht zu beschädigen, darf der Greifer des



Robot-Systems die Artikel nur in einer genau definierten Randzone fassen. Zusätzlich muss er aber auch die auftretenden hohen Drehmomente in der Nachbearbeitung durch hohe Haltekräfte entsprechend ausgleichen. ARBURG integrierte neben ALLROUNDER und MULTILIFT V mit entsprechender Greiferphysiognomie auch alle Nachbearbeitungsstationen in die Fertigungszelle. KE steuerte neben dem Vierfach-Werkzeug auch die kameraüberwachte Prüfstation und die Magazinierung zur Gesamtkonfiguration bei.

Der ALLROUNDER 420 C arbeitet mit Zwei-Pumpen-Technologie für geregelte Maschinenabläufe und verfügt über eine Säulenverlängerung, einen speziellen Duroplast-Zylinder, einen auf 2.500 bar erhöhten Spritzdruck, eine Ausblasinrichtung, die Zusatzausstattung zum Spritzprägen und Entlüften sowie eine ARBURG Ausschraubeinheit. Der MULTILIFT V in Portalbauweise im Queraufbau kann eine maximale Last von 15 Kilogramm tragen.

Der Herstellungsablauf gestaltet sich folgendermaßen: Zunächst fährt der Greifer ins Werkzeug und entnimmt die vier Fertigteile. Während des Entformvorgangs greift ein Picker den Anguss und lässt ihn nach unten in einen Behälter fallen.



Ebenfalls simultan werden die Werkzeughälften über mehrere Düsen am Greifer ausgeblasen.

An der Frässtation werden die Teile nacheinander mit einer Fase versehen. Gleichzeitig wird die äußere Überspritzung entfernt. Der Elektromotor des Fräskopfes läuft im Dauerbetrieb, die anfallenden Späne werden über einen angeschlossenen Industriesauger entsorgt.

Die Grate an den Innengewinden der Fertigteile werden gleichzeitig entfernt. Auch hier werden die Fertigteile durch Aufnahmen zunächst zentriert. Danach arbeiten vier pneumatisch bewegte Schleifköpfe die Grate ab. Auf einer Ausblasinrichtung werden die Teile innen gereinigt. Die Hubplatte des Greifers dient wiederum der exakten Positionierung der Fertigteile zu den Dornen dieser Station. Und auch hier

ist der Industriesauger zur Späneentsorgung angeschlossen.

Zur Vorbereitung der 100-Prozent-Kameraprüfung auf der letzten Anlagenstation wird die Oberfläche der Kolben auf einer weiteren Station mit rotierenden Filzstreifen gereinigt. Danach übergibt das Robot-System die Fertigteile an die Prüfstation. Gutteile werden durch das Robot-System aufgenommen und über Röhren nach Kavitäten getrennt abgeworfen. Erkannte Schlechteile werden vorher separiert.

Die Kooperation zwischen KE und ARBURG verlief bei Entwicklung und Realisierung der Fertigungszellen so zufriedenstellend, dass durch KE ein Lieferantenwechsel nahezu ausgeschlossen wird.

## INFOBOX

**Gründung:** 1978, Teil der Siedle-Gruppe

**Mitarbeiter:** rund 90

**Produkte:** Technische Teile, Systemkomponenten und Baugruppen aus Thermo- und Duroplasten für die Bereiche Elektrotechnik, Automotive, Halbleiter, Gebrauchsgüter und Medizintechnik

**Fertigungszellen:** aktuell fünf Anlagen zur Herstellung von Duroplast-Kolben; 34 Spritzgießmaschinen, davon acht zur Duroplastverarbeitung

**Kontakt:** Kunststoff- und Elektrotechnik GmbH, Fichtenstraße 64, D-78087 Mönchweiler, [www.ke-technik.de](http://www.ke-technik.de)