

# Maximale Geschwindigkeit und Energieeffizienz mit Hybrid Design



*eS-Drive450 Tisse Maschine, die erste Hybrid-Maschine für Kunststoffspritzguss: Geschwindigkeit und energiesparend*

**Im Bereich von Kunststoffspritzguss haben Tisse und Kollmorgen erstmals in der Türkei gemeinsam eine elektro-hydraulische Hybrid-Maschine entwickelt. Die Hybrid-Maschine kann komplexe und empfindliche Endprodukte bei hoher Geschwindigkeit herstellen; ihre Leistung und Qualität beseitigt Probleme wie Auswurf Fehler und vermeidet unnötigen Verlust. Sie erhöht ebenfalls die Produktionsleistung und liefert eine Energieeffizienz im Vergleich zur Konkurrenz bis zu 35-40%.**

Die eS-Drive450 Tisse ist das Ergebnis der engen Zusammenarbeit von Kollmorgen Engineering und der Tisse Plastic Injektion Molding Machines Company (Kunststoff-Spritzgießmaschinen Firma). Es ist die erste Hybrid Kunststoff-Spritzgussmaschine in der Türkei, die ein Spritzteil mit einem elektrischen- und einem Hydrauliksystem zum Klemmen und Fördern, sowie einer Ausstoßvorrichtung umfasst. Die Hybridbauweise sorgt für Geschwindigkeit und ist energiesparend in den Herstellungsprozessen. Die



*OEE Ömer Sengelen , Produktionsmanager - Tisse Maschinen*

gesamte Software der Maschine wurde von Kollmorgen von Grund auf innerbetrieblich entwickelt. Das Spritzteil der Hybrid-Maschine besteht aus 2 Servomotoren, während Spann-, Förder- und Auswurfteile das Hydrauliksystem bilden. Da jedoch die Pumpe des Hydrauliksystems mit Servomotoren angetrieben wird, kann man sie als eine Vollelektro-Hybrid Maschine bezeichnen. Ausschlaggebend für den Einsatz von Servomotoren im Einspritzteil waren die Beschleunigung um den empfindlichen Druckausgleich zu liefern, so dass es einfach und schnell geht, den flüssigen Kunststoff in die Form einzuspritzen. Die Geschwindigkeit ist von großer Bedeutung, insbesondere zum Formen dünnwandiger Verpackungsmaterialien. Bei Produkten die schnell abkühlen, wie zum Beispiel die Deckel der Joghurtbecher, wird dieser Prozess benötigt, damit der Vorgang sofort abgeschlossen wird. Seref Karaoglan, Projektleiter der Firma Kollmorgen in der Türkei spricht über die Maschinenleistung: „Wir erleben oft, dass die Hersteller Schwierigkeiten bei der Herstellung solcher Produkte haben. Wir haben die Hybrid-Maschine nicht nur geschaffen, um diese Energieeffizienz herzustellen, sondern auch um die Geschwindigkeit bzw. Produktivität zu erhöhen. Man könnte annehmen es ist nicht einfach, eine solche Maschine herzustellen, weil wir zum Beispiel 10 verschiedene Drehzahlstufen und 10 unterschiedliche Druckstufen, in Übereinstimmung mit der Art und Form verwenden, um eine Bewegung von 90mm (P/Q) zu erreichen. Es ist wäre nicht mög-

lich, dies nur mit low-performance Servikomponentenzu erlangen, wir verwendeten daher Kollmorgen's [Motion Controler AKD PDMM](#)\*und die [S600 Servoverstärker](#)." \*AKD PDMM, Motion Control integriert im Servoregler Omer Sengelen, Produktionsmanager von Tisse Maschinen fasst zusammen, wie sie ihren Standpunkt vertreten: "Wir sind bestrebt, auch klassische Anwendungen immer weiter zu differenzieren. Wir hatten bereits unsere Herstellung von Fertigungs-Spritzgussmaschinen im Jahr 2000 beendet. Im Jahr 2008 bemerkten wir jedoch, dass weiterhin ein großer Bedarf an Blasformmaschinen besteht, und wir begannen wieder mit der Herstellung. Mit dem Know-how und einer hohen Produktqualität von Elsim Kollmorgen und durch die enge Partnerschaft,, waren wir in der Lage, diese hoch-performante Spritzgussmaschinen herzustellen." Spannsysteme in normalen Spritzgussmaschinen sind in der Regel problematisch. Das Spritzgießen kann zwar schnell sein, aber das Spannen ist die Herausforderung. Das Verdichtungsverhältnis ist kleiner, aber sie verursachen Probleme bei hoher Geschwindigkeit. Das Spannteil ist in hydraulischen Spritzgussmaschinen spezifisch angepasst, jedoch die Nachteile über die Einspritzgeschwindigkeit überwiegen. Ihre Höchstgeschwindigkeit liegt zwischen 100mm/h und 200mm/s. Diese Hybrid-Maschine nutzt die



*Kollmorgen AKD PDMM Motion Control im Servoverstärker*

hervorragenden Vorteile beider Systeme. Während wir für das Spannen der Produkteteile, die Stromversorgung benötigen, welche den Schnelllauf ermöglicht, ist sie auch in der Lage, eine Geschwindigkeit von 300mm/h zu erreichen, da die Einspritzeinrichtung mit hoch-performanten Synchron-Servomotoren arbeitet. Neben diesen Vorteilen ist die Energieeinsparung in der Pumpe des hydraulischen Systems enorm, da auch hier Synchron-Servomotoren verwendet wur-

den. Der Projektmanager Seref Karaoglan von [Kollmorgen](#) in der Türkei sagt: „[Servomotoren](#) sind aus dem Grund beliebt, da sie im Gegensatz zu Wechselstrommotoren energieeffizienter sind, denn die hydraulischen Komponenten der vorherigen Maschinenversion liefen auch dann noch, wenn die Funktionen im Stand-by-Modus war und verbrauchte somit auch unnötig Energie.“

### **Innovative Ventiltechnik**

Die Regeneration erfolgt durch ein spezielles Ventil, das im Hydrauliksystem der Maschine verwendet wird. Nehmen wir an, dass das Schmierfett aus dem Behälter entnommen und in das System eingespritzt wird und 100 Energieeinheiten in den klassischen Systemen versorgt. Dank diesem speziellen Ventil wird das Schmierfett aus dem System kommend in das System wieder eingespritzt, anstatt in den Tank übergeführt.. Somit erhält man eine zusätzliche Leistung bis zu 60%. Laut Seref Karaoglan wird zusätzliche Geschwindigkeit sowie zusätzliche Leistung erhalten, und "Es ist wie der Generator eines Autos beim Aufladen der Batterie. Wir hätten Standardventile für die Klemmteile verwenden können, weil wir die Beschleunigung in der Einspritzeinheit hatten. Aber dank diesem Spezialventil verwenden wir das Spannsystem, weil es elektrisch betrieben wird, und erhöhen die Geschwindigkeit durch Regeneration."

### **Parallelleistung durch zwei verschiedene Motoren**

Eine weitere bemerkenswerte Besonderheit der Maschine besteht in der Verwendung von 2 verschiedenen Motoren, die für den Einspritzvorgang verwendet werden und sich parallel versorgen. Diese Motoren sind über speziell angefertigten Einheiten verbunden, die synchron laufen. Diese Schraubenverbindung ermöglicht es, dass der Motor in weniger als 1/10mm mit Hochpräzision läuft, und sie bieten einen stabilen Betrieb der Anlage, besonders bei hohen Geschwindigkeiten.

### **Leistungsfähiges Kommunikationssystem**

Die Geschwindigkeit verdoppelt sich, da die Einspritzdüse in der Maschine durch Doppel-Motoren geschoben und gezogen wird. Seref Karaoglan meint: "Kollmorgen's Kommunikationssysteme ermöglichen ein synchrones Arbeiten der beiden Motoren mit dem gleichen mechanischen System, mit einem voneinander unabhängigen Laufwerk. Wenn einer der Moto-

ren mit einer langsameren Geschwindigkeit als 1/10mm läuft, kann es die ganz angefertigten Verbindungen beschädigen. Die Kommunikationszeit und die Synchronisation der Motoren beträgt weniger als 1 m/s.“

### **High-Tech Bremse**

Die in der Maschine verwendeten Motoren sind ziemlich schwer und leistungsstark. «Wir haben alle Arten von Messungen vorgenommen, um eventuelle Kommunikationsprobleme im System zu vermeiden. 6,5 kW Bremswiderstand wird im System verwendet, denn der Schwungradeneffekt entsteht, wenn die Schrauben und Kugeln an Beschleunigung zunehmen. "Seref Karaoglan weist auch darauf hin, dass es recht schwierig ist, die Geschwindigkeit zu kontrollieren und sagt: "Die Produkte, die wir hier verwenden, sind von Kollmorgen entwickelt worden und beinhalten abgestufte Bremsplatten. Es wäre unmöglich für mich gewesen, dieses Projekt mit Standard-Bremswiderständen erfolgreich zu entwickeln. «

### **Angepasste Software für das Pumpensystem**

Es gibt 2 wichtige Elemente in fettbetriebenen Systemen: Geschwindigkeit und Druck. Die für dieses System entwickelte Software sorgt für den gewünschten Druck mit der gewünschten Geschwindigkeit. Seref Karaoglan sagt: "Wir können 10 verschiedene PQ Strecken benutzen. Wir benutzen diesen Vorteil auch für das Spannsystem. Dank der vom Servomotor gesteuerten Pumpen-Software können wir die gewünschte Geschwindigkeit innerhalb von 150-200ms erreichen, und trotz dieser Geschwindigkeit den gewünschten Druck auf einem Fehlerband von 2 oder 3 bar liefern.«

### **Kollmorgen´s hohe Engineering-Kompetenz**

Kollmorgen´s Automatisierungslösung bringt eine hoch integrierte und intuitive Software Programmierplattform, Bewegungskomponente aus Spitzenqualität und außergewöhnliche, aus enger Zusammenarbeit entstandene Engineering-Dienstleistungen, um sehr differenzierte Maschinen und profitable Betriebsorganisationen zu schaffen. Es ist in dieser Maschine erwiesen, dass die [Kollmorgen Automation Suite](#)<sup>TM</sup> den Entwicklungsprozess beschleunigte, die maschinelle Produktivität erhöhte, Ausschuss reduzierte und die Hardware-Effizienz steigerte.



### Kollmorgen Automation Suite Maschinen-Automatisierungslösung

#### ÜBER KOLLMORGEN

Kollmorgen ist ein führender Anbieter von integrierten Automations- und Antriebssystemen sowie entsprechenden Komponenten für Maschinenbauer auf der ganzen Welt. Mit über 70 Jahren Motion-Control-Design- und Anwendungserfahrung und fundierten Kenntnissen beim Aufbau von Standard und Sonderlösungen liefert Kollmorgen immer wieder Lösungen, die sich hinsichtlich Performance, Qualität, Zuverlässigkeit und einfacher Bedienung auszeichnen. Kunden können dadurch einen unwiderlegbaren Marktvorteil realisieren. – Weitere Informationen [www.kollmorgen.com/deu](http://www.kollmorgen.com/deu) / [think@kollmorgen.com](mailto:think@kollmorgen.com)