



Fachzeitschrift: "KEM", Ausgabe 04/2005

Präzision unter "stahlharten" Bedingungen:

Lineares Hubsystem für Schwerlasten

Sie sind bis zu 500 Tonnen schwer und transportieren eine Ladung mit einer Temperatur von über 400 Grad Celsius: Wenn in einem Stahlwerk mit Flüssig-Zink gefüllte Öfen mit höchster Präzision und unter harschesten Industriebedingungen bewegt werden müssen, ist eine Speziallösung gefordert. Denn wie so oft in der Antriebstechnik kann kein System "von der Stange" derart hohe und individuelle Anforderungen erfüllen. Gefragt ist große Fachkompetenz sowie langjährige Erfahrung in der Antriebstechnik und im Anlagenbau. Über beides verfügt der Antriebsspezialist Pfaff-silberblau aus Friedberg bei Augsburg und liefert zwei Stahlwerken in China ein lineares Hubsystem basierend auf seinen Spindelhubelementen, die auch im Walzwerk-Umfeld präzise und zuverlässig Schwerlasten anheben.

Zur Herstellung unterschiedlicher Flüssig-Zinklegierungen werden in Stahlwerken sogenannte "Zinkwannenöfen" eingesetzt. Jede der Legierungen wird in einem eigenen Ofen transportiert. Im Betriebsablauf wird der Stahl mit unterschiedlichen Zinkzusammensetzungen beschichtet, was einen regelmäßigen Wechsel der Wannenöfen entlang der Produktionslinie erfordert. Der Unternehmensbereich "Antriebstechnik" der Pfaff-silberblau Hebezeugfabrik GmbH & Co. KG, Friedberg, hat im Auftrag der ALS [Advanced Logistic Systems](#) GmbH, Wiesbaden, für zwei Stahlwerke in China ein lineares Hubsystem realisiert, das über die gesamte Hub- und Senkhöhe von circa 1.800 mm für einen absolut präzisen und gleichmäßigen Bewegungsablauf sorgt: Jeweils vier Spindelhubelemente der Bauart 1 stemmen pro Ofen ein Gesamtgewicht von bis zu 500 t und gewährleisten, dass die empfindliche und in der Herstellung sehr teure Keramikauskleidung des Zinkwannenofens nicht durch Spannungen oder Vibrationen beschädigt wird. Denn bereits geringfügige Unregelmäßigkeiten während der Hub- oder Senkbewegung können Haarrisse in der Auskleidung verursachen und mit dem Ausfall der Öfen zu enormen Betriebsausfällen führen sowie Prozesskosten nach sich ziehen.

Die erfahrenen Ingenieure von Pfaff-silberblau haben entsprechend der anspruchsvollen Aufgabenstellung für die Kunden in Fernost eine individuelle Lösung entwickelt (siehe Bild 1). Grundlage des linearen Hubsystems sind die hochpräzisen



und belastbaren Spindelhubelemente aus eigener Herstellung: Zum Anheben und Senken der Zinköfen sowie ihrer Trag- und Führungskonstruktion haben die Antriebsspezialisten von Pfaff-silberblau jeweils vier Spindelhubelemente mit Spezialgewindespindeln – Sägewindungen mit vergrößerten Tragflächen – ausgerüstet. Die Hubelemente werden über Kegelradgetriebe und Gelenkwellen mechanisch verbunden und synchronisiert. Durch den geringen Verdrehwinkel in den Antriebs- und Verbindungswellen von nur 1/4 Grad pro laufenden Meter und die Untersetzung im Schneckengetriebe ergibt sich ein extrem präziser Gleichlauf innerhalb des Hubsystems mit Abweichungen von weniger als 0,1 mm.

Bereits bei der Spindelfertigung werden mit hohen Qualitätsstandards die Voraussetzungen für diese Präzision geschaffen. Sicherheitstechnisch entsprechen die eingesetzten Spindelhubelemente der Baugröße 200 den nationalen und internationalen Vorschriften gemäß EN 220 (VGB 14). Dazu wurden sie modifiziert und mit Sicherheitsmutter, robusten Spindelschutzabdeckungen, elektrischer und optischer Verschleißüberwachung sowie Temperatursensoren ausgerüstet. Letztere verhindern beim Betrieb des Hubsystems eine Überlastung der einzelnen Hubelemente oder des Gesamtsystems.

Die zuverlässigen und hochpräzisen Spindelhubelemente aus dem Hause Pfaff-silberblau haben als herausragende lineare Antriebselemente weltweit Bekanntheit erlangt. In modularen Antriebstechnik-Systemen sind sie die Grundlage für maßgeschneiderte Lösungen wie für die Stahlwerke in China. Für den Schwerlastbereich stehen Spindelhubelemente in verschiedenen Größen mit 1.000 bis 2.000 kN Hubkraft serienmäßig zur Verfügung. Damit lassen sich komplette Hubsysteme mit Hubkräften von bis zu 5.000 kN (500 t) wie für das Heben und Senken der Zinköfen verwirklichen, wobei gleichzeitig spezielle Anforderungen und individuelle Einbausituationen berücksichtigt werden können.

Pfaff-silberblau fertigt seine Spindelhubelemente in Eigenproduktion bis zu einer maximalen Länge von 16 Meter und einem maximalen Durchmesser von bis zu 280 mm in einem Stück. Zum Angebotsspektrum gehören Standard-Spindelhubelemente (SHE) in 15 Baugrößen von 0,5 bis 2000 kN Hubkraft für Hubgeschwindigkeiten von bis zu 1,5 m/min. Hinzu kommen Hochleistungs-Spindelhubelemente (HSE) in neun Baugrößen mit Achsabständen von 31 bis 200, für den Hubkraftbereich 5 bis 1.000 kN und für Hubgeschwindigkeiten bis maximal 4,5 m/min.



Neben den klassischen Gussformen kann die Pfaff-silberblau Gruppe mit ihrer Tochter Alltec, Heilbronn, außerdem auch kubische Hubelemente in sechs Größen für den Hubkraftbereich von 2,5 bis 150 kN liefern. Hinzu kommen Schnellhubgetriebe (SHG) in vier Baugrößen (G15, G25, G50 und G60) bis maximal 80 kN Hubkraft im Hochgeschwindigkeitsbereich von 6 bis 12 m/min sowie elektromechanische Linearantriebe (ELA) in vier Baugrößen von 2 bis 10 kN Tragkraft und Hublängen von bis zu 800 mm. In Ergänzung des Antriebstechnik-Portfolios bietet Pfaff-silberblau neben einer umfangreichen Zubehörpalette universell nutzbare, zweifach wälzgelagerte und besonders geräuscharme Kegelradgetriebe, die mehrheitlich aus hochwertigem, öldichtem Grauguss gefertigt sind.

Für alle Antriebselemente von Pfaff-silberblau liegen Festigkeitsnachweise vor. Sie entsprechen generell den Sicherheitsbestimmungen gemäß EN 1494 (VBG 8) und stehen auch in allen weitergehenden Sicherheitsklassen wie zum Beispiel EN 280 (VBG 14, Hebebühnen) oder BGV C1 (VBG 70, Theaterbühnen) zur Verfügung. Sämtliche Spindelhubelemente und Linearantriebe können entsprechend der ATEX-Richtlinie ausgeführt werden und eignen sich damit auch für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Das lineare Hubsystem für die beiden Stahlwerke in China ist nicht die erste Spezial-Antriebslösung aus dem Haus Pfaff-silberblau. Neben Standard-Projekten wurden bereits zahlreiche heikle Anforderungen dank durchdachter Antriebstechnik erfüllt. Die individuellen Lösungen von Pfaff-silberblau finden sich weltweit: Unter anderem in einer Hebebühne für die Ausrichtung von Radioteleskopen auf Hawaii, in der Hubvorrichtungen für die Rundlaufbahnen der „Seidenstickerhalle“ in Bielefeld, der Leichtathletikarena in Finnland und der Sporthalle Linz sowie in den Stahlbiegeweichen des Transrapid in Shanghai.

Bild 1: Prinzipschema von Pfaff-silberblau für die Zinkofen-Hubanlage

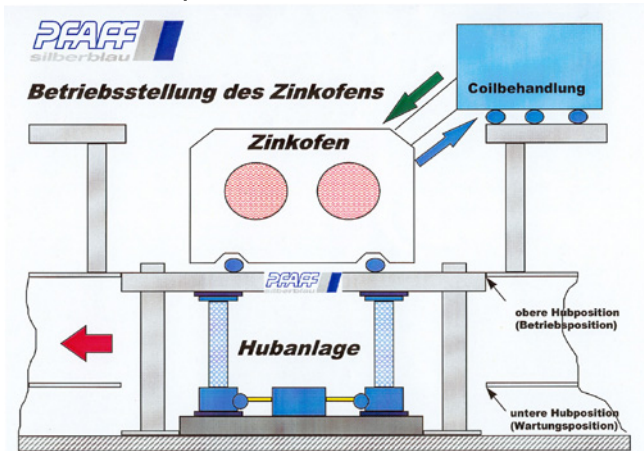


Bild 2: Isometrische Ansicht der Konstruktion (Quelle: ALS GmbH)

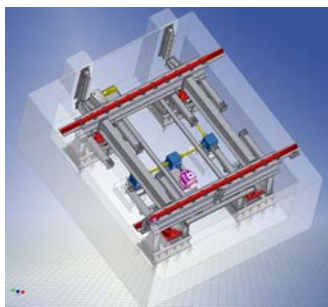
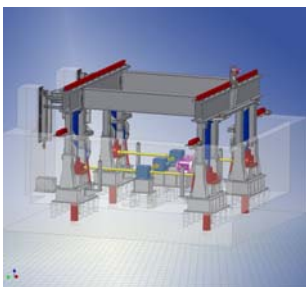


Bild 3: Seitliche Ansicht des Hubsystems in Arbeitsstellung (Quelle: ALS GmbH)



((Bild04.jpg))

Bild 4: Das lineare Hubsystem von Pfaff-silberblau hebt diesen Zinkwannenofen mit einem Gesamtgewicht von bis zu 500 t

