



**Modernisierte Schleifmaschine vom Typ FM 34542 S AR 45 im BMW Werk 2.1 in Dingolfing**

MASCHINENMODERNISIERUNG

## **Überholen und umbauen einer Schleifmaschine**

*Maschinen müssen optimal an ihre Umgebung angepasst sein. Die mechanische Überholung und die Modernisierung müssen Hand in Hand gehen. Auch ältere Maschinen können mit niedrigem Instandhaltungsaufwand betrieben werden, wenn eine intelligente Wahl der Komponenten zu reduzierten Lagerkosten in der Instandhaltung führt.*

**D**as BMW-Werk 2.1 in Dingolfing produziert Fahrwerkskomponenten für alle Modelle und beliefert alle Montagewerke. Hohe Präzision, gepaart mit hoher Wirtschaftlichkeit müssen auch bei der Produktion von Hinterachsgetrieben gewährleistet sein. Mit der Frage, wie diese Forderungen optimal zu erfüllen sind, setzt sich Dipl.-Ing. Xaver Stoiber, verantwortlich für Planungsaufgaben rund um die Elektrik und Steuerung im BMW Werk Dingolfing auseinander. Eine Alternative zu einer Neuanschaffung kann eine Modernisierung sein, wie sie im folgenden anhand einer Schleifmaschine vom Fabrikat Fortuna Typ FM 34542 5 AR 45 beschrieben wird. Auf dieser Maschine werden Ausgleichgehäuse (Differentialgehäuse) für alle 3er, 5er und 7er bearbeitet - kein ganz leichtes Unterfangen, gilt es doch bis zu 3 kg schwere Teile aus Graugussmaterial mit Kugelgraphitanteilen (GGG 60) sehr genau zu bearbeiten. Eine derartige Maschine würde bei einer Neuinvestition in der gewünschten Ausstattung einschließlich Beladesystem eine erhebliche Investitionssumme erfordern. Auf der Suche nach der wirtschaftlichsten Lösung stellte sich auch die Frage der elektrischen und mechanischen Überholung und des Umbaus der vorhandenen Maschine.

Die Verantwortlichen im Werk 2.1 in Dingolfing trafen die Entscheidung für die Modernisierungsmaßnahme, die auch die Maschinenergänzung durch ein an die Maschinenumgebung optimal angepasstes Beladesystem beinhaltet.

Die Entscheider waren sich sicher, dass ihre Fortuna nach Umbau und fachgerechter Überholung weitere Jahre sehr wirtschaftlich ihren Dienst tun wird. Sie waren sich auch sicher, dass das Überholungs- und Umbauinvestment längst amortisiert sein wird, bis sich erneut die Fragen nach Präzision und Wirtschaftlichkeit der Maschine stellen werden.

Hellwig Elektrotechnik kümmerte sich ab Anfang Juli 1997 um die Modernisierung, die im wesentlichen in folgenden Schritten erfolgte:

- **Einsatz eines Positioniermoduls:**  
Ausgelegt für die Schleifeinheit rechts und links wurde ein intelligentes Indramat Achspositioniermodul vom Typ DLC installiert.
- **Erneuerung der Messsteuerung:**  
Ausgestattet mit je drei Messköpfen und Tastarmen (für einen Durchmesser von 30 und 150 mm) sowie zwei Messverstärkern E5N wurde ein Messkopf des Fabrikats Marposs, Typ

Micromar 500, eingebaut.

- **Einsatz einer SPS-Steuerung:**

Zur Anpassung des Positioniermoduls an die Maschine sowie zur Realisierung der Verknüpfungen mit dem Ladeportal und dem Fertig- oder Rohteilband und der Messsteuerung wurde eine Siemens SPS vom Typ Simatic S5-1 15U eingesetzt. Fehlermeldungen der Maschine werden in der SPS gesammelt, ausgewertet und dem Bediener im Klartext angezeigt, was in der Praxis zu kürzeren Stillstandszeiten und schnellerer Störungsbehebung führte. Dank dieser mit der Modernisierung neu eingeführten Klartext-Fehlermeldungen können jetzt die Fertigungsmitarbeiter während der Produktion auftretende akute Störungen z.B. durch den Tausch von Endschaltern selbst beseitigen.

- **Teilerneuerung der Messsysteme:**

Inkrementale rotative Drehgeber von Heidenhain wurden zur Überwachung der Z1- und Z2-Achse eingebaut. Durch die Anpassung der Messsysteme in der Steuerung wurde eine Lageregelgenauigkeit von 0,001 mm erzielt, wobei die Maschinengenauigkeit selbst natürlich vom mechanischen und geometrischen Zustand abhängig bleibt.

- **Erneuerung des Schaltschranks:**

Hellwig baute auch den Schaltschrank, gegliedert in einen Leistungs- und Steuerungsteil, komplett neu auf. Auch die elektrischen Komponenten für das hydraulische Ladeportal wurden in den Schaltschrank integriert. Zur Abführung der Verlustleistung dient ein Wärmetauscher.

- **Erneuerung des Bedienpults:**

Ebenfalls komplett erneuert wurde das Bedienpult. Vom schwenkbaren Pult aus sind alle Maschinenfunktionen anzusteuern, außerdem ist der Dialog mit der Steuerung möglich. Die Bedienoberfläche selbst wurde den individuellen Erfordernissen angepasst.

- **Teilerneuerung der Vorschubantriebe:**

Weil die in der serienmäßigen Fortuna eingesetzten Schrittmotore der Z1- und Z2-Achsen nicht mit der Steuerung zu verknüpfen waren, wurden wartungsfreie Indramat Drehstrom-Servomotore mit jeweils 10,4 Nm Antriebsleistung bei 1900 min<sup>-1</sup> eingebaut.



*Fräsvorgang an Differentialgehäusen mit Kugelgraphitanteilen*



**Schaltschrank zur modernisierten Schleifmaschine, gegliedert in Leitungs- und Steuerungsteilen für die CNC- und SPS-Steuerung**

Weitere Arbeiten waren die Erneuerung der Verkabelung sowie das Erstellen einer umfassenden Elektrodokumentation und schließlich die Inbetriebnahme und Einweisung.

Die Lieferzeit für das Modernisierungsprojekt war auf vier Monate veranschlagt, die reine Zeit für den Maschinenumbau dagegen nur auf vier bis fünf Wochen. Problematisch war der gleichzeitige Eingriff beider Schleifsupports und die dadurch entstehende Krafteinwirkung auf Bauteil und Spanndorn. Die erforderlichen Feinoptimierungen zu Bewegungsablauf, Abschaltpunkten, Vorschüben wurden in enger Zusammenarbeit mit BMW vorgenommen.

Weitere positive Nebeneffekte der Überholung: Eine baugleiche Maschine fügt sich nahtlos in das bestehende Fertigungsumfeld bezüglich der Komponenten, der Ersatzteilbevorratung und des Instandhaltungs- und Fertigungs-Know-hows ein.

Quelle:  
Betriebstechnik aktuell