



Die Niederflertriebswagen der Wiener Linien gehören zum Stadtbild

Bauteile auf der Werkzeugmaschine vermessen

Höhere Sicherheit, verkürzte Prozesszeit

Die ›Wiener Linien‹ sind nicht nur Verkehrsbetrieb, sondern unterhalten eine eigene Fertigung für Fahrzeuge und Gleise. Gemessen wird dabei auf den Werkzeugmaschinen mit Messtastern und der Software 3D Form Inspect von m&h.

VON KARL-HEINZ GIES

→ Teilegrößen von 15 Metern Länge bis etwa zu Handtellergröße beschreiben das vielseitige Spektrum der zu bearbeitenden Bauteile in den Werkshallen des Oberbaus bei den Wiener Linien (Bild 1), dem Verkehrsbetrieb der Busse und Straßenbahnen in Wien. Als Oberbau bezeichnet man alle Schienenelemente und Weichen zwischen Untergrund und der eigentlichen Bahn. Der Oberbau ist gut beschäftigt, weil immer wieder Ausbesserungen der Gleise, Weichen und Kreuzungen anstehen. Zudem ist man dabei, das Schienensystem sukzessive auf die neue europäische Norm RI 60 (Rille 60) umzustellen.

Hier geht es um das Abfräsen von Stahlprofilen, das Fräsen der Rampen in den



1 Schienen, Verbindungslaschen und Baugruppen für Weichen und Kreuzungen verdeutlichen die Breite des Produktspektrums

Bilder: Wiener Linien (Titel), m&h (1 bis 4)

Herzstücken der Weichen und um eine Vielzahl von Schienenverbindern und Laschen unterschiedlichster Formen und Längen. Nur bedingt lassen sich solche Teile auf Lager legen, weil sie allzu oft individuell der jeweiligen Einbausituation angepasst werden müssen.

Peinlich genaue Dokumentation unabdingbar

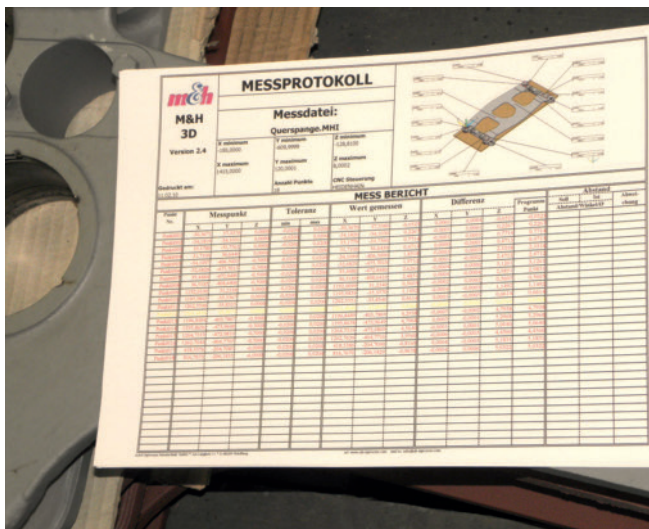
Die Formgenauigkeit der Teile und die Fluchtung der Bohrungen zu messen erforderte immer wieder viel Zeit und spezielle Lehren. Aus Gründen der Verkehrssicherheit ist zudem eine peinlich genaue Dokumentation jedes Teiles vor seinem Einbau unabdingbar. Erschwerend kommt hinzu, dass nicht alle Mitarbeiter in diesen Betrieben gelernte Metallfacharbeiter sind, sondern auch angelegerte Kräfte beschäftigt werden, die auch schon einmal in einer Nachtschicht selbst entscheiden müssen, was zu tun ist.

»Wo gehobelt wird, fallen Späne beziehungsweise passieren Fehler«, berichtet der zuständige Teamleiter Karl Borek (Bild 2) über seine Erfahrung. »Besonders in der Nachtschicht ist öfter mal was schiefgegangen.« Weil eine der Maschinen bereits mit einem Messtaster von m&h ausgerüstet war, lag es nahe, sich nach Möglichkeiten des Messens auf der Maschine umzusehen. Dabei kam es auf einfache Bedienbarkeit und hohe Prozesssicherheit ebenso an wie auf die vollständige Dokumentation aller Messergebnisse.

Die Software 3D Form Inspect von m&h aus Waldburg konnte das leisten, wonach man suchte. Mit wenigen Mausklicks können auf einer Flächendarstellung des CAD-konstruierten Werkstücks die Punkte und Messfunktionen ausgewählt werden. Die Software erstellt automatisch das Verfahrensprogramm für den Messtaster in der Maschine und prüft gleichzeitig, ob Kollisionsgefahr mit den Teilekonturen besteht. Automatisch wird dem Programm auch eine kurze Kalibrierung an einer Keramik-



2 Karl Borek, Teamleiter im Oberbau bei den Wiener Linien, freut sich über mehr Prozesssicherheit und eine Zeitersparnis von 50 Prozent



3 Binnen weniger Minuten liegen die Messergebnisse sowohl als Bildschirmdarstellung als auch in Protokollform vor. Das erleichtert die gesetzlich vorgeschriebene Wartungsdokumentation

kugel im Arbeitsraum der Maschine vorangestellt, um alle aktuellen thermischen und kinematischen Einflüsse auf den Maschinen zu erfassen und bei den Messwerten einzukalkulieren. Auf diese Vorgehensweise hat m&h ein Verfahrenspatent. Es garantiert verlässliche Messwerte, die denen auf Messmaschinen entsprechen. Binnen weniger Minuten liegen die Ergebnisse sowohl als Bildschirmdarstellung wie

auch als Protokoll vor, das in unterschiedlichen Formaten ausgedruckt oder weitergegeben werden kann (Bild 3).

Auf den ersten Blick kann der Bediener erkennen, ob die Messpunkte in den vorgegebenen Toleranzen liegen oder nicht. Im Zweifelsfall kann er sofort reagieren und den Bearbeitungsvorgang mit geeigneten Werkzeugen oder mit geänderten Programmen wiederholen beziehungsweise nacharbeiten. »Früher gab es eine Zeichnung als Arbeitsbasis«, schildert Borek die Vorgehensweise. »Mit dem Taschenrechner wurden Funktionen, Winkel und ähnliches berechnet und dann manuell gemessen. Das war sehr zeitaufwendig. Die gemessenen Werte wurden auf Zetteln notiert und später übertragen. Da waren Fehler schnell passiert.

Ein Tag Einweisung vor Ort reicht aus

Heute macht dies alles das Programm und dokumentiert gleich alle Ergebnisse.« Genutzt wird die m&h-Software von allen Mitarbeitern in allen Schichten. Die Bedienung ist so einfach, dass ein Tag Einweisung vor Ort genügt.

Mit einer Lizenz der Software 3D Form Inspect, die auf dem Rechner im Meisterbüro installiert ist, werden derzeit zwei Maschinen der Hersteller Kekeisen und Alzmetall (Bild 4) mit unterschiedlichen Steuerungen von Heidenhain angesteuert. Beim geplanten Ersatz einer alten Maschine ist die Bestückung einer dritten Maschine mit m&h-Taster und die Ansteuerung über die m&h-Software fest vorgesehen. >>>

i ANWENDER

Wiener Linien GmbH & Co. KG
A-1030 Wien
Tel. +43 (0)1 7909 64500
Fax +43 (0)1 7909 64509
→ www.wienerlinien.at

i HERSTELLER

m&h Inprocess Messtechnik GmbH
88289 Waldburg
Tel. 07529 9733-30, Fax 07529 9733-7
→ www.mh-inprocess.com
→ **Control 2010 Halle 5/5302**



4 Auf dem Bearbeitungszentrum von Alzmetall wird mit 3D Form Inspect und einem Messtaster mit Funkübertragung von m&h gemessen

» Während auf dem kleineren Bearbeitungszentrum ein m&h-Taster mit Infrarot-Datenübertragung arbeitet, besitzt die größere Maschine einen Taster mit Funkübertragung. Borek lobt die problemlose Handhabung der Taster: »Das können Kinder«, sagt er. Auch vom Service, zum Beispiel im Ernstfall die schnelle Versendung von Leihmastern, ist er überzeugt: »Man findet immer einen freundlichen Ansprechpartner, und es geht ruck, zuck« – ein wichtiger Aspekt im produzierenden Betrieb, weil meist die Zeit drängt, wenn mal ein Fehler passiert ist.

Besonders in den Wintermonaten ist die Abteilung Oberbau bei den Wiener Linien nicht ausgelastet, weil witterungsbedingt viele Gleisarbeiten ruhen müssen. Um die Bearbeitungszentren besser zu nutzen, hat man Fremdarbeiten für andere Betriebsteile übernommen. Insbesondere die Abteilung Fahrzeugbau, wo Neufahrzeuge gebaut und im Einsatz befindliche gewartet und regelmäßig revidiert werden, freut sich über die neuen Möglichkeiten bei den Kollegen vom Oberbau. Mehr und mehr Bauteile werden nun hier in einem Arbeitsgang auf den Maschinen bearbeitet, gemessen und dokumentiert.

Für eine ›Querspange‹ genannte Portalbrücke in den Fahrwerken der modernen Niederflurwagen der Wiener Linien, die ohne herkömmliche Drehgestelle auskommen, ist dieser Prozess zwischenzeit-



5 Für das Portal der Drehgestelle sind die Bearbeitung und das Messen der Führungsbuchsen auf der Werkzeugmaschine die Schlüsseloperationen

lich sogar der entscheidende Vorgang bei der Fahrzeugrevision (Bild 5). Dieses im Fahrbetrieb statisch und dynamisch stark belastete Bauteil wird bei jeder Hauptuntersuchung ausgebaut und auf die Werkzeugmaschine genommen. Dort werden bestimmte Schlüsselstellen auf Verformung und Verschleiß gemessen und anhand der Ergebnisse entschieden, ob nicht bearbei-

tet, nachbearbeitet oder gar ausgetauscht werden muss. »So konnten wir die Revisionsarbeiten vereinfachen und wesentlich verkürzen«, freut sich Borek. »Das Messprotokoll wird praktisch mit einem Knopfdruck an die zuständigen Kollegen übertragen, die sofort entscheiden können, was getan werden soll.«

Nachdem die Möglichkeiten des unmittelbaren Messens auf den Werkzeugmaschinen im Hause Wiener Linien bekannt sind, nehmen die Anwendungen stetig zu. Es wird immer mehr gemessen und protokolliert. Zwischenzeitlich werden Hydraulikzylinder ebenso bearbeitet wie Bauteile für die Aufhängung der Anzeigetafeln an den Haltestellen und anderes mehr. Bei manchen Werkstücken gibt es kleine Serien von bis zu 100 oder 200 gleichen Werkstücken, die entsprechend wirtschaftlich gefertigt werden können. Dementsprechend positiv fällt das Resümee von Teamleiter Borek aus: »Unser Prozess wurde so vereinfacht, dass ich es kaum in Worte fassen kann. Bei unserem Hauptwerkstück haben wir mindestens 50 Prozent der Prozesszeit je Werkstück eingespart! Gleichzeitig haben wir eine fehlerfreie und viel bessere Dokumentation.« Neben der Prozesssicherheit lobt er die deutlich gestiegene Wiederholgenauigkeit: »Jetzt wird endlich wirklich immer der gleiche Punkt gemessen. Das war vorher nicht sicher.«

Die Einführung der Software von m&h hat nicht nur die Prozesszeit halbiert, sondern auch für eine deutliche Steigerung der Produktionssicherheit geführt. Die erhöhte Produktivität verhilft dem Betriebsteil zu neuen Aufgaben und sichert die dortigen Arbeitsplätze. Die gesteigerten Möglichkeiten führen zu einer intensiveren Nutzung der Maschinen, auch und vor allem durch andere Betriebsteile. Dank der automatisch damit verbundenen Dokumentation der Werkstücke trägt das Messen auf der Werkzeugmaschine auch zur Verkehrssicherheit der Wiener Straßenbahn bei. ■

Artikel als PDF unter www.werkstatt-betrieb.de
Suchbegriff → **WB110196**

Dipl.-Kfm. Karl-Heinz Gies leitet die Unternehmensberatung Gies Consult in Stuttgart
→ gies-consult@t-online.de