

Taktile Temperaturmessung ■ Inprocess-Messtechnik ■ Lagebestimmung ■ Dokumentation

Wohltemperierte Zerspanung

Bei der Produktion von Radsätzen für Schienenfahrzeuge ist ein definiertes Temperaturfenster zwingend einzuhalten und zu dokumentieren. Dies gelingt zuverlässig mit dem Temperatur-Messtaster von m&h, der über das Werkzeugmagazin einfach eingewechselt wird.

von Karl-Heinz Gies



1 Der Temperaturmesstaster von m&h erfasst in Sekundenschnelle die genaue Temperatur des Werkstücks und dokumentiert sie. Nur wenn der Wert stimmt, darf die Bearbeitung starten (© Hexagon)

Der Konzernbereich Technische Services GmbH (TS) der Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) gilt in Bahnkreisen als führender Instandhalter von Radsätzen für schnell laufende Lokomotiven, Triebwagen und sämtliche Arten von Schienenfahrzeugen. Und das nicht nur für die Züge der ÖBB selbst, sondern auch für viele der anderen Anbieter. Im topmodernen Radsatzzentrum am TS-Standort in

Knittelfeld/Steiermark werden im Mehrschichtbetrieb Radsätze mit hoher Präzision produziert oder nach der vorgeschriebenen Laufleistung komplett überarbeitet.

Die geforderte hohe Präzision muss penibel und auf den einzelnen Radsatz zurück verfolgbar dokumentiert werden. Schließlich sind diese Radsätze nicht nur maßgeblich für die Laufleistung, sondern auch für die Spurtreue,

das Taumelverhalten und die Laufruhe des ganzen Zuges. Dementsprechend streng sind die Vorschriften der Bahnämter, die nicht nur für den Radsatz selbst gelten, sondern ebenso für die einzelnen Produktionsschritte.

Einer der kritischen Fertigungsschritte solcher Radsätze ist die optimale Paarung von Laufachse und Rädern. Dazu wird die Nabe eines jeden Rads genau passend zu den exakten Dimensionen der jeweiligen Achse gefertigt und sofort nach der Bearbeitung paarig miteinander verpresst. Somit ist jede Radachse einzigartig und optimal gepaart. Eine Grundvoraussetzung für den sicheren und ruhigen Lauf.

Passende Temperatur des Werkstücks maßgeblich

Entsprechend der offiziellen Vorschriften und Normen der Bahnbehörden für die Fertigung solcher Radsätze dürfen die Temperaturen eines Rades zu Beginn der Zerspanung nicht mehr als 5 °C von der herrschenden Umgebungstemperatur in der Werkstatt abweichen. Deshalb müssen die Temperaturen aller Räder unmittelbar vor der Nabenbearbeitung gemessen und protokolliert werden. In einer teilautomatischen Fertigung eine schwierige Aufgabe, sollen doch manuelle Eingriffe hinsichtlich höherer Produktivität und zur Umgehung potenzieller Fehlerquellen möglichst vermieden werden.

Glücklicherweise war die Maschine der ÖBB mit einem m&h-Messtaster von Hexagon ausgerüstet. Hexagon hat neben den Messtastern für die Geome-



2 Radsätze, die ihre Laufleistung erreicht haben, werden bei ÖBB Technischer Service wieder auf Maß gebracht (© Hexagon)

trische Messtechnik auch eine Ausführung im Programm, welche die Temperatur am Werkstück ermitteln kann. Eingeschraubt in einen normalen Tasterkörper, ist hier ein stabförmiger Messfühler verbaut, den es in verschiedenen Standardlängen gibt. Dieser wird wie ein herkömmlicher Messtaster aus dem Werkzeugmagazin eingewechselt und zur vorgesehenen Messstelle verfahren. Dort wird der Taster für einige Sekunden auf die Werkstückoberfläche gedrückt, wobei ein Thermoelement die Temperatur misst und über die Kommunikationseinrichtung des Messtasters an die Maschinensteuerung über-

mittelt. Je nach Messtaster-Variante kann diese Kommunikation per Infrarotsignal oder über Funk, entweder 433 MHz oder 2,4 GHz, erfolgen. Da im Betrieb der ÖBB auch große Kranbahnen per Funk im 433-MHz-Band gesteuert werden, hat man hier die Funkvariante im 2,4-GHz-Bereich ausgewählt.

Zur Radnabenbearbeitung wird eine Radscheibe auf den Drehteller der Vertikaldrehmaschine eingespannt. Dann wird im Bereich der Radnabe, die passend zur Achse ausgedreht werden soll, die aktuelle Temperatur gemessen und von der Maschine an das PPS- »



3 Die Radnaben werden auf einer Vertikaldrehmaschine auf genaues Paarungsmaß zur Laufachse gedreht (©Hexagon)



Weltleitmesse der Schleiftechnik



GrindTec 2020

18. – 21. März
Messe Augsburg
www.grindtec.de

98 % der Besucher sind insgesamt mit ihrem Besuch der GrindTec 2018 (voll und ganz) zufrieden.*

83 % der Besucher konnten wertvolle neue Kontakte knüpfen, 32% informieren sich nur noch auf der GrindTec über die Entwicklungen der Branche.*

98 % von ihnen bewerteten das Angebotsspektrum der GrindTec 2018 mit den Noten 1 bis 3.*

*Galaxus Messe-Marktforschung, Dortmund

GrindTec FORUM: Neuheiten, Trends & Perspektiven

präsentiert von





4 Das Einhalten des vorgeschriebenen Temperaturfensters wird mit dem Temperatur-Messtaster überprüft; der Messtaster mit Verlängerung wird zur Lagebestimmung der Nabenbohrung verwendet (© Hexagon)

System gemeldet und dort dokumentiert. Wenn die Temperatur innerhalb eines Toleranzbands von 5 °C im Vergleich zur aktuellen Raumtemperatur liegt, wird die Bearbeitung freigegeben. Falls die Temperaturdifferenz größer ist, wird der komplette Radsatz aus der Bearbeitung ausgeschleust und erst später wieder aufgerufen. In diesem Fall werden in der Zwischenzeit andere Radsätze bearbeitet, sodass die Maschine immer ausgelastet ist. »Wir brauchen für eine Radbearbeitung etwa acht bis zehn Minuten«, erläutert Ingenieur Norbert Tauzil von der ÖBB. »Die Maschine muss laufen, damit wir die geplante Produktivität erreichen.«

Verlängerter Messtaster trägt Tastkreuz

Wenn die Temperatur stimmt und die Bearbeitung freigegeben ist, kommt ein Messtaster mit Tastkreuz zum Einsatz, um die genaue Lage der Radscheibe in der Aufspannung zu ermitteln. Weil beispielsweise die untere Kante der Nabenbohrung erfasst werden soll, wird dafür der modulare Messtaster von m&h genutzt. In diesem Taster befindet sich eine eingeschraubte Verlängerung, die in verschiedenen Standardlängen sowohl aus Stahl als auch aus Kohlenstoff angeboten wird. Diese Verlängerungen mit einem Durchmesser von



5 Temperatur-Messtaster und Messtaster mit Verlängerung und Tastkreuz von m&h werden im Revolver der Drehmaschine vorgehalten (© Hexagon)

25 mm besitzen an den Enden Gewinde und Flansche ebenso wie Gold-plattierte Kontakte für eine optimale Signalweitergabe. Deshalb können sie nahezu beliebig aufeinander aufgeschraubt werden, um sich jeder Messaufgabe und Werkzeuggeometrie möglichst gut anzupassen. An der Spitze der Verlängerung wird dann das eigentliche Messwerk aufgesetzt. Dadurch ist das Messwerk in unmittelbarer Nähe der Messstelle montiert, was gewährleistet, immer mit gleichbleibend hoher Genauigkeit zu messen. Die ÖBB verwendet eine Tasterverlängerung aus Karbon in einer Sonderlänge, die alle Werkstückvarianten erfassen kann.

Wie der Temperaturfühler, ist auch der Messtaster mit Verlängerung im Revolver der Maschine untergebracht. Sie sind unempfindlich gegenüber umherfliegenden Spänen, Kühlmittel und Ölnebel und bewähren sich klaglos sowie ohne besondere Schutzmaßnahmen in diesem rauen Umfeld. Durch Antasten mit dem Tastkreuz sowohl an der Nabenober- und -unterseite, als auch am Radkranz, errechnet die Steuerung die tatsächliche Lage des Werkstücks. So kann die Radscheibe optimal und gleichbleibend präzise bearbeitet werden. Tauzil, verantwortlich für diese Fertigung, ist begeistert: »Trotz der offenen Platzierung der Taster im Revolver der Maschine funktionieren sie

ohne jedes Problem in diesem schwierigen Umfeld. Das spricht absolut für Hexagon.«

Rundum gute Ergebnisse und Produktionssicherheit

Weiter berichtet er: »Die Reduzierung von Fehlern durch die automatische Messung der Temperatur verhindert den sonst üblichen Lieferaufschub. Im Betriebsablauf ist die Reduzierung von Rüstzeiten, bisher verursacht durch das Vor- und Zurückwechseln von Radsätzen, deutlich spürbar.« Auch die Messung der genauen Lage und Dimension der Nabe mit dem Tastkreuz zeigt Wirkung: »Wir sind nun etwa im Faktor 10 besser in den Toleranzen«, bestätigt Tauzil und lobt die gute Dichtheit und Zugänglichkeit des Batteriefachs sowie die einfache Handhabung der m&h-Messtaster. »Selbst mit der aus dem Revolver ragenden Verlängerung des Messtasters gab es noch nie Probleme«, erläutert Tauzil und legt noch ein Lob nach: »Bei Auskünften und Servicefragen reagiert m&h immer sehr schnell und zeigt eine sehr gute Verfügbarkeit.«

Gefragt nach dem Gesamteffekt der Maßnahme wiegelt Tauzil ab: »Diese Art der Fertigung und die Prozesssicherheit lässt sich mit der vorherigen Fertigung gar nicht vergleichen. Wir haben nun einen echten Durchlauf, immer die vollständige Dokumentation und können dadurch Fehler vermeiden. Wir sind wirklich begeistert und fertigen auf modernstem Standard.« ■

INFORMATION & SERVICE



ANWENDER

ÖBB-Technische Services GmbH
8720 Knittelfeld/Österreich
Tel. +43 6642864218
www.oebb.at

HERSTELLER

m&h Inprocess Messtechnik GmbH
ein Unternehmen der Hexagon Gruppe
88289 Waldburg
Tel. +49 7529 9733-0
www.hexagonmi.com

DER AUTOR

Karl-Heinz Gies ist freier Fachjournalist und Inhaber der Agentur Gies Consult in Stuttgart
gies-consult@t-online.de