

Phoenix MB – Intelligente Heißläuferortung und Fahrwerküberwachung in der betrieblichen Praxis

Erich Eisenbrand

Nach dem Ende der Entwicklungsphase im Labor hat die neue Heißläufer- und Festbremsortungsanlage Phoenix MB ihre ersten Tests in der betrieblichen Praxis am Gleis unter realen Bahnbedingungen erfolgreich abgeschlossen. Für den Bereich der Deutschen Bahn AG ist der Antrag auf Prototypzulassung gestellt, und die Zulassungsphase am Gleis wird in Kürze beginnen. In diesem Artikel werden die Anforderungen und bisherigen Erkenntnisse beim Betrieb dieses Systems unter realen Bedingungen beschrieben.

1 Einführung

Heißläufer- und Festbremsortungsanlagen sind stationäre Gefahrenmeldeanlagen am Gleis, welche berührungslos die Achslager-, Rad- und Bremsentemperaturen der über sie hinwegfahrenden Züge überwachen. Überhitzte (heißgelaufene) Achslager oder Bremsysteme im Zugverband werden geortet und dem Fahrdienstleiter je nach Temperatur als Warm- oder Heißalarm gemeldet. Die Anforderungen an solche Systeme sind in den letzten Jahren drastisch gestiegen. Der Einsatz neuer Fahrzeuggenerationen und -typen (wie Fahrzeuge mit linearer Wirbelstrombremse, die Radsätze der rollenden Landstraße usw.) wie auch die fortschreitende Automatisierung des Fahrablaufes mit Betriebsbremsungen über den Anlagen (evtl. sogar Stillstand) stellen erhöhte Anforderungen an die Entwickler, Planer und Betreiber. Auch eine große Servicefreundlichkeit (Reduktion der Servicekosten) und Treffsicherheit sind entscheidende Forderungen.

Das System Phoenix MB ist wegen seiner Grundkonzeption und dem Einsatz modernster Prozessortechnik in der Lage, alle Anforderungen zu erfüllen. Es besitzt genügend Reserven und Flexibilität, um

auch zukünftige Problemstellungen zu lösen.

2 Service

Das Servicekonzept und die Servicefreundlichkeit sind wesentliche Punkte für den wirtschaftlichen Betrieb moderner Systeme. Phoenix MB nutzt einerseits die Möglichkeiten heutiger Rechner- und Software, wie systembedingten Wartungsauftrag, Vernetzung und Ferndiagnosemöglichkeiten, andererseits beginnt die Servicefreundlichkeit schon beim hardwaremäßigen Grundkonzept des Gesamtsystems.

Es besteht aus wenigen modularen Grundkomponenten. Je weniger Komponenten, desto übersichtlicher und störunanfälliger das System.



Bild 1: Schwelle mit herausnehmbaren Abtastermodulen (Phoenix MB)

2.1 Gleisausrüstung

Die Infrarotabtaster des Systems Phoenix MB befinden sich als vollständige Abtastermodule in einer Stahlhohlschwelle. Die Hohlschwelle dient hierbei nur als Geräteträger (*Bild 1*). Systemteile wie Spiegel und Optik sind nicht als Einzelkomponenten in der Schwelle montiert. Die beiden Vorteile von Schwellenmontage und vollständigem Abtastermodul werden hier vereint. Die Montage in einer Schwelle bietet Vorteile gegenüber der Montage der Abtaster am Gleis, vor allem beim Durcharbeiten der Gleise (Stopfen, Schleifen), da nur geringe Demontage- und Umbauarbeiten notwendig werden. Schon in der ersten Testphase am Gleis hat sich das

Konzept der vollständigen Infrarotabtastermodule hervorragend bewährt. Ein problemloses Wechseln der Infrarotabtastermodule ist in wenigen Minuten möglich. Der Ersatzabtaster wird in den Montagegerahmen der Hohlschwelle eingesetzt und ist nach Anschluss der Kabel ohne Neujustage betriebsbereit (Der Montagegerahmen wurde bei der Erstinbetriebnahme einjustiert). Das Arbeiten im Gleis beschränkt sich hierdurch auf wenige Minuten.

2.2 Schalthausausrüstung

Die Schienenelektronik (Service Communication Terminal SCT) befindet sich in einem Schaltschrank im Schalthaus. Auch hier wurde großer Wert auf einen modularen, übersichtlichen Aufbau gelegt. Die Elektronik besteht im Wesentlichen aus einem Industrie-PC und zwei externen Elektronikboards (Passivboard, Aktivboard). Ein Netzteil, der Heizungseinschub für die Abtasterheizungen, sowie die Datenübertragungskomponenten vervollständigen das System. Alle Teilkomponenten sind entweder als 19" Einschübe ausgeführt oder leicht zugänglich auf Hutschienen montiert (*Bild 2*).

Alle aus dem Gleisbereich kommenden Kabel werden aus EMV-Gründen zum Passivboard geführt. Der Anschluss der Adern erfolgt über eine steckbare Klemmleiste. Auf dem Passivboard befinden sich

Der Autor

Dr.-Ing. Erich Eisenbrand

Jahrgang 1955. Nach dem Studium (Maschinenbau und Elektrotechnik / Nachrichtentechnik) an der RWTH Aachen als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Technische Thermodynamik tätig. Anschließend technischer Leiter der Firma Signaltechnik GmbH. Seit 1997 geschäftsführender Gesellschafter der Signal & System Technik GmbH.

Anschrift: Halsschlag 12, D-56427 Siershahn
E-Mail: eisenbrand@sst-online.de

nur passive Bauelemente wie Filter und Überspannungsschutzdioden. Auf dem dahinter montierten Aktivboard findet die Signalaufbereitung für den Industrie-PC statt. Beide Boards sind auf

Hutschienen montiert und können innerhalb kürzester Zeit ausgetauscht werden. Neben diesen „hardwaremäßigen“ Serviceerleichterungen bietet das System eine integrierte Diagnosesoftware zur einfa-

chen Lokalisierung defekter Baugruppen. Diese Software kann über Modem zur Fernwartung und Ferndiagnose genutzt werden.

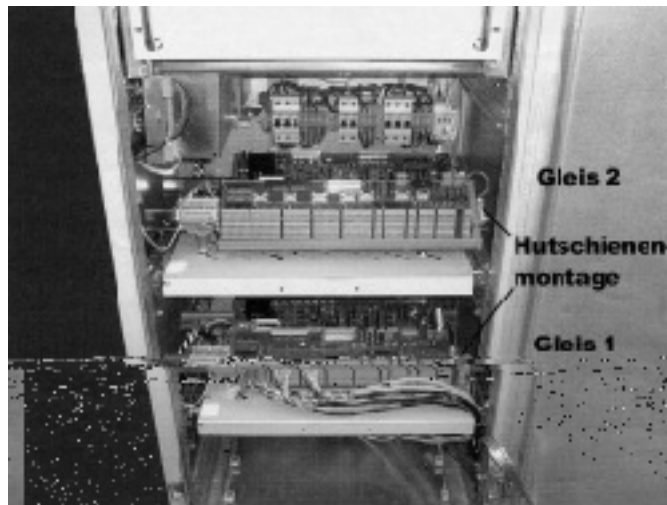


Bild 2: Servicegerechter Schaltschranksbau SCT für Doppelgleis

3 Witterungseinflüsse

Neben den Witterungseinflüssen wie Regen, Schnee und Kälte stellen sommerliche Temperaturen am Gleis ein besonderes Problem für die elektronischen Komponenten der Gleisrüstung einer Heißläuferortungsanlage dar. Obwohl die Hohlschwelle teilweise im Schotter liegt, wird eine nicht unerhebliche Energiemenge über die relativ große Oberfläche durch direkte Sonneneinstrahlung in die Schwelle gebracht. Dieses führt an wolkenlosen sonnigen Tagen (besonders in südlichen Ländern) zu einer starken Erwärmung des Schwelleninnenraums. Trotz der geringen Verlustleistung der elektronischen Bauelemente von nur 15 W pro Abtaster wird die Innentemperatur der Schwelle nochmals erhöht. Bild 3 zeigt den Tagesverlauf der Oberflächentemperatur einer Schwelle bei Sonneneinstrahlung. Eine zeitweise Abschattung der Schwelle durch Bäume oder Gebäude senkt die Temperatur deutlich (Abschattung in Bild 3).

Für den Bereich der DB AG ist nach den bisherigen Erfahrungen die Wärmeabfuhr aus der Schwelle ausreichend. Im südlichen Ausland sind allerdings zusätzliche Maßnahmen notwendig, um die Innentemperatur in einem zulässigen Bereich zu halten. Temperaturprobleme bei der Datenübertragung sind aufgrund der Verwendung von normalen Kupferkabeln auch bei hohen Temperaturen nicht aufgetreten.

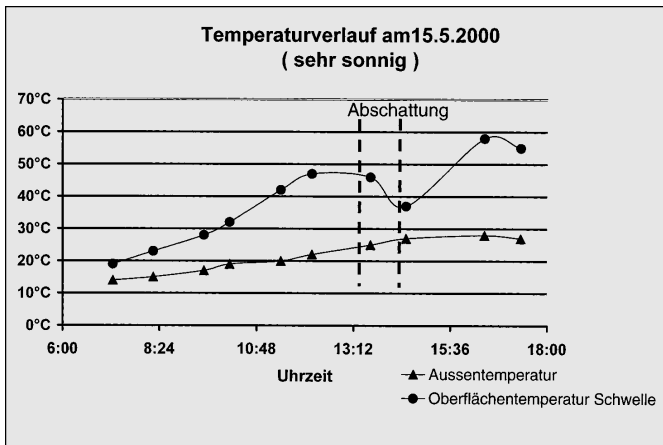


Bild 3: Schwellentemperaturverlauf an einem sonnigen Tag



Bild 4a: Achslager mit Untertzug des Y25 Drehgestells

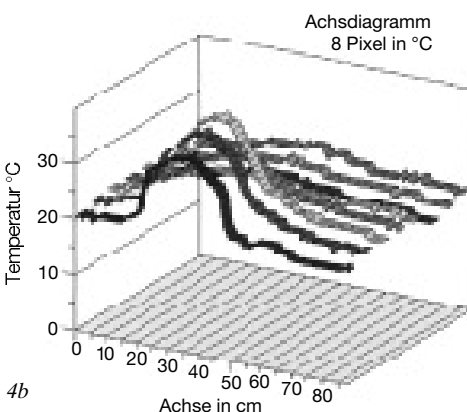
Bild 4b: Betriebswarmes Achslager 3D (Y25 Drehgestell)

Bild 4c: Betriebswarmes Achslager 2D (Y25 Drehgestell)

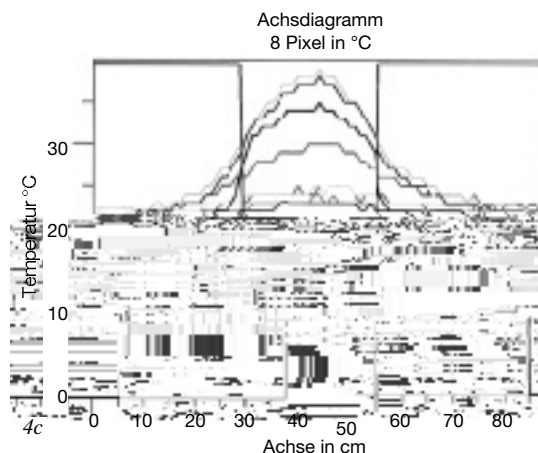
4 Achslagermessungen

Das System Phoenix MB tastet jedes Achslager mit 8 Messstreifen simultan ab. Hierbei wird das Achslager auf einer Breite von bis zu 12 cm (quer zur Fahrtrichtung) erfasst. In Fahrtrichtung werden Temperaturmesswerte vor, auf dem Achslager und hinter dem Achslager aufgenommen. Messwerte außerhalb des Achslagers werden allerdings zur Alarmbildung nicht

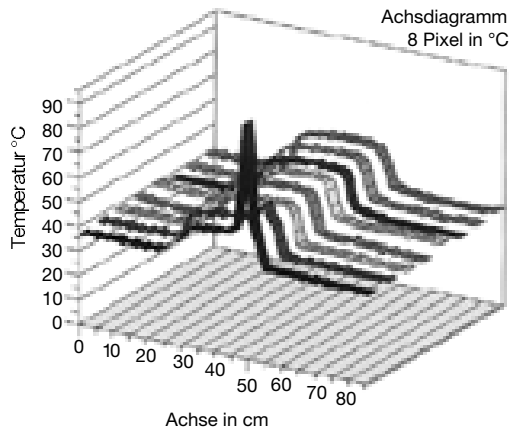
4a



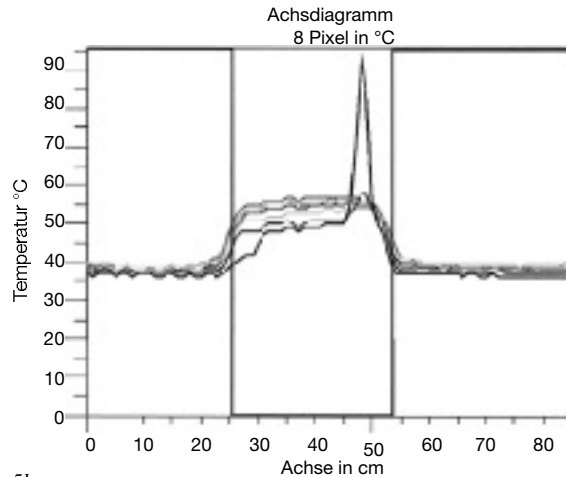
4b



4c



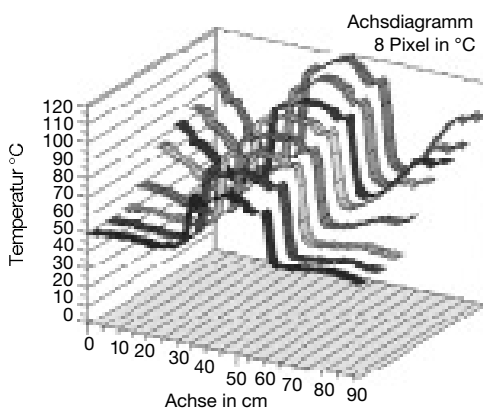
5a



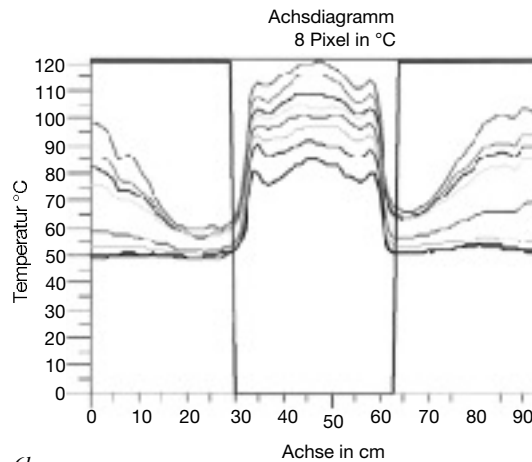
5b

Bild 5a: Sonnen -
spike am äußeren
Lagerrand (3D)

Bild 5b: Sonnen -
spike am äußeren
Lagerrand (2D)



6a



6b

Bild 6a: Heißge -
laufenes Achsla -
ger in 3D-Dar -
stellung

Bild 6b: Heißge -
laufenes Achsla -
ger in 2D-Dar -
stellung

berücksichtigt. Die Temperaturprofile der einzelnen Achslager werden als zwei- oder dreidimensionale Bilder dargestellt.

Die Bilder 4a, 4b, 4c zeigen die Ansicht und das Temperaturprofil eines betriebswarmen Achslagers mit Y25 Drehgestell. Die inneren Temperaturmesspunkte messen die niedrigere Temperatur des Unterzugs beim Y25 Drehgestell, die weiter außen liegenden Messpunkte erfassen die Lagertemperatur. Wärmequellen außerhalb des Achslagers werden für die Alarmbildung nicht berücksichtigt.

Die äußersten Messpunkte können unter ungünstigen Bedingungen durch Sonnenstrahlung beeinflusst werden. Diese dürfen nicht zu einer Alarmauslösung führen. Die Sonnenspikes werden von der Messwertverarbeitung als solche erkannt und entsprechend bewertet (Bilder 5a und 5b). Die Investition für eine Heißläuferortungsanlage hat sich schon rentiert, wenn das System einen Heißläufer erkennt und eine Entgleisung des Waggons verhindert wird. Die Bilder 6a und 6b zeigen das Temperaturprofil eines heißgelaufenen Achslagers. Die Temperaturprofile werden ar-

chiviert und zu speziellen Auswertungen herangezogen.

Durch Bestimmung des Raddurchmessers und des Achsabstandes können die Alarmschwellen rad- oder wagenspezifisch gesetzt werden (z. B. für die „Rollende Landstraße“ oder spezielle Triebfahrzeuge wie die L252).

5 Ausblick

Die gestiegenen Anforderungen erfordern neue, moderne Meßsysteme. Diese wiederum führen zu neuen Erkenntnissen, welche zu einer hohen Zuverlässigkeit der Detektion von Lagerschäden und festen Bremsen sowie der Einführung neuer Algorithmen und spezifischer Alarmschwellen beitragen können. Um diese neuen Möglichkeiten optimal zu nutzen, ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Systemhersteller und Betreiber notwendig. Das System Phoenix MB bietet hierzu die geeignete Messtechnik und Flexibilität, auch für zukünftige Anforderungen.

SUMMARY

Phoenix MB - The Hot Box and Hot Wheel Detection System Under Real Conditions

After the end of the development phase in the laboratory, the new hot box and hot wheel detection system Phoenix MB completed successfully the first tests at the track under real railway conditions. As far as the Deutsche Bahn AG is concerned, an application for the approval of the prototype has been applied for and the admission phase at the track will start soon. This article describes the requirements and the present results of the system when being in operation under real railway conditions.