

Peter Josef Flatscher

Gezielte Maschinenreparatur und -überholung zur Erhöhung der Einsatzbereitschaft von Gleisbaumaschinen

Eine hohe Verfügbarkeit von Trassen bei gleichzeitig hohem Qualitätsstandard ist das Ziel der heutigen Bahnen. Dabei werden die Kosten der einzelnen Geschäftsbereiche genau untersucht. Auch wenn die Kosten für den Maschineneinsatz für die Life-Cycle-Costs (LCC) der Bahnen insgesamt keine große Rolle spielen – vernachlässigt werden dürfen sie auch nicht.

Die UIC-Studie zum Vergleich der LCC von Bahnen hat die beherrschenden, kostentreibenden Faktoren, wie z.B. das Personal, die Materialkosten sowie die Gemeinkosten deutlich herausgestellt. Obwohl den Maschinen nur ein Kostenanteil an den jährlichen Instandhaltungskosten von 4 Prozent und ein Anteil an den jährlichen Erneuerungskosten von 3 Prozent zugewiesen wurde, lassen die Kosteneinsparungspotenziale eine deutliche Forderung an die eingesetzten Maschinen erkennen (Abb. 1). Es wurden die folgenden Bereiche zur Kostensenkung dargestellt: Produktivität (Sperrzeitengestaltung), verbesserter Gleiszugang (weniger Betriebsbehinderungen) sowie die Qualität der Instandhaltungsarbeiten [1, 2]. Daraus ergibt sich die Forderung nach

höchster Verfügbarkeit der eingesetzten Maschinen, um die immer kürzer werdenden Einsatzzeiten zu nutzen.

Professionelle Instandhaltung – höchste Betriebsbereitschaft der Maschinen

Nur wenn die Wartung und Instandhaltungsstrategie für die Bahnbaumaschinen stimmen, sind die erwarteten und erzielbaren Höchstleistungen dauerhaft und zuverlässig zu erreichen. Zahlreiche Beispiele zeigen, dass Plasser & Theurer-Bahnbaumaschinen aufgrund gezielter Wartungsarbeiten des Betreibers sowie der Betreuung der Maschinen durch Spezialisten der Firma Deutsche Plasser dieses Anforderungsprofil erfüllen können. Eine Grundvoraussetzung dafür ist jedoch die laufende Kontrolle sowie eine vorbeugende und

konsequent durchgeführte Instandhaltungsstrategie.

Verfügbarkeiten der Plasser & Theurer-Maschinen von 97 Prozent und mehr [3] erlauben den Betreibern immer wieder, die Zahl der geplanten Arbeitsschichten anzuheben (Abb. 2).

Wartungsarbeiten aus einer Hand

Der grobe, hochbeanspruchte Betrieb, das Alter, die Einsatzhäufigkeit, das Regelwerk hinsichtlich Betrieb und Wartung von Gleisfahrzeugen und sicherheitsrelevanter Komponenten sowie unvorhersehbare Umstände, wie Unfälle oder Brände der Maschinen, ergeben den Wartungs- bzw. Reparaturaufwand. Die Firma Deutsche Plasser bietet den Betreibern ein geschultes, hochqualifiziertes Personal, das vor Ort – in ausge-

Der Autor

Peter Josef Flatscher, Geschäftsführer der Deutsche Plasser Bahnbaumaschinen GmbH, München

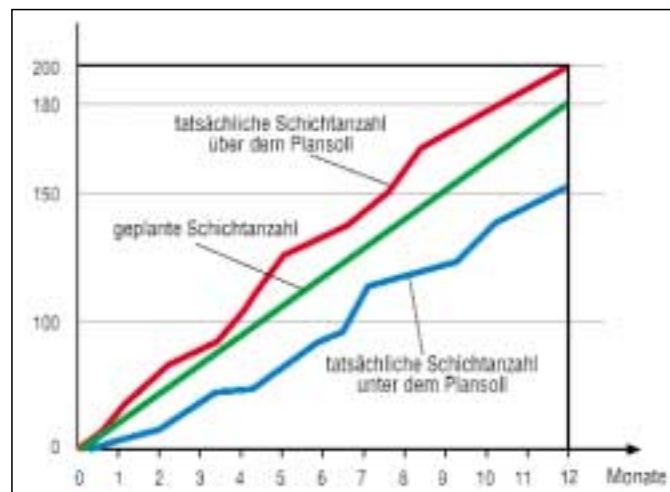


Abb. 2: Planung der Arbeitsschichten pro Jahr (Plasser & Theurer Eisenbahn-Infrastruktur, I10-D-5262 S.33)

Bezeichnung	Kostenanteil an jährlichen Instandhaltungskosten [%]	Kostenanteil an jährlichen Erneuerungskosten [%]
Gemeinkosten	15	15
Personal	46	12
Subunternehmer	25	46
Material	7	22
Maschinen	4	3
Sonstiges	3	2

Abb. 1: Kostentreiber der Instandhaltungs- und Erneuerungskosten [1]

wählten Fachwerkstätten – im ganzen Bundesgebiet und außerhalb Deutschlands die geforderten Arbeiten schnell und präzise durchführt.

Folgende Maßnahmen werden im Detail dargestellt:

- Reparaturen der Maschinen nach Unfällen,
- Überholung und Wartung kompletter Maschinen und
- Überprüfung und Abnahme einzelner Maschinenkomponenten.



Abb. 3: Universalstopmaschine 08-275/4ZW nach dem Unfall



Abb. 4: Universalstopmaschine 08-275/4ZW nach der Reparatur

Reparaturen der Maschinen nach Unfällen

Im täglichen Betrieb der Bahnbaumaschinen kommt es immer wieder zu Beschädigungen durch Unfälle beim Transport, der Überstellung oder im Einsatz aufgrund unbearbeiteter Baugleise. Weiter führen eine mangelnde Wartung, die unsachgemäße Bedienung sowie Fehler beim Aufgleisen im Baugleis zu massiven Beschädigungen.

Am Beispiel einer zweiwegefahrbaren Universalstopmaschine 08-275/4ZW der niederländischen Firma BAM Rail bv werden in der Folge die Vorteile einer raschen und genauen Reparatur durch die Mitarbeiter des Technischen Kundendienstes der Firma Deutsche Plasser dargestellt.

Kurz nach den ersten Einsätzen der 08-275/4ZW kippte der Tieflader, auf dem die Maschine von einem Einsatzort zum nächsten transportiert wurde, bei der Abfahrt Breda Nord Prinsenbeek um. Die Schadenserhebung noch am selben Tag durch einen Monteur der Firma Deutsche Plasser ergab beträchtliche Beschädigungen der Maschine, unter anderem im Bereich der Kabinen, der Hydraulikanlagen, der Hebe- und Stopfeinrichtungen sowie der Messsysteme (Abb. 3). Die intensiven Kontakte des Technischen Kundendienstes mit der Konstruktionsabteilung und Fertigung von Plasser & Theurer ermöglichten eine genaue Analyse des Schadensberichtes sowie der vorhandenen Bilddokumente. Dem Betreiber wurde schnell ein Reparaturvorschlag unterbreitet. Dabei wurde wie in allen Fällen geprüft, ob die Reparatur vor Ort beim Betreiber oder in einer der Firma Deutsche Plasser zugänglichen Fachwerkstätte durchgeführt wird.

In den Hallen der Firma Robel Bahnbaumaschinen GmbH, Freilassing, wurde die Maschine durch Mitarbeiter des Technischen Kundendienstes München sorgfältig

zerlegt und die Einzelteile gewissenhaft geprüft. Danach wurden die folgenden Arbeiten auszugsweise durchgeführt:

- Vermessung des Maschinenrahmens sowie Prüfung aller Schweißungen,
- Ausbau, Reinigung, Aufarbeitung, Vermessung, Lackieren und Wiedereinbau der Drehgestelle,
- Ausbau, Kontrolle bzw. Instandsetzung und Testen auf diversen Prüfständen der Reparaturtechnik München von: Schreiberanlage, automatischem Leitcomputer ALC, sämtlichen Messwertgebern und Pendel,
- Abbau des Antriebsmotors, Prüfung und Instandsetzung durch den Hersteller und Wiedereinbau,
- Überprüfung aller hydraulischen, pneumatischen und elektrischen Anlagen,
- Demontage der Stopfaggregate, Austausch schadhafter Teile, Test am Prüfstand der Reparaturtechnik München, Einbau beider Aggregate,
- Erneuerung der Fahrkabine und einiger Maschinenaufbauten, wie z.B. Aufstiege, Geländer, Zwischendächer usw.,
- Einstellen der kompletten Maschine, Durchführung von Probearbeiten sowie der Wiederzulassung durch die DB AG und
- dreiwöchige Begleitung der Maschinen im Arbeitseinsatz durch einen Servicetechniker.

Die ständige Betreuung durch die Fachkräfte und eine dementsprechend genaue Dokumentation gewährten während des gesamten Reparaturprozesses die hohe Qualität für den späteren Betrieb. Durch das rasche und präzise Vorgehen konnte termingerecht der Neuzustand wiederhergestellt werden (Abb. 4).

Aufgrund einer auf die Bedürfnisse des Betreibers abgestimmten Infrastruktur ermöglicht die Firma Deutsche Plasser eine rasche Behebung sämtlicher Schäden nach Unfällen oder anderen unvorhersehbaren

Ereignissen. Die Wartungsarbeiten aus einer Hand ermöglichen die rasche Verfügbarkeit der Maschine und höchste Qualität der ausgeführten Arbeiten.

Überholung und Wartung kompletter Maschinen

Für alle Fahrzeuge und Gleisbaumaschinen, die bei der DB AG eingestellt oder eingesetzt werden, gelten genau definierte Inspektionen, Untersuchungen und Revisionsarbeiten aller sicherheitsrelevanten Teile, wie z.B. der Bremsen. Gemäß den Richtlinien der Deutsche Bahn AG [4, 5] sind die folgenden Instandhaltungsmaßnahmen planmäßig durchzuführen:

Wartung nach dem Wartungsplan des Herstellers

Instandhaltungsstufen mit Bremsrevision
Die planmäßigen Bremsrevisionen weisen einen unterschiedlichen Arbeitsumfang auf. Die Bremsrevision Br 1.1 umfasst eine Inspektion der Bremseinrichtungen mit Wartungsarbeiten an bestimmten Bremsstellen. Sie muss bei jeder Fristarbeit, sofern nicht die Bremsrevision Br 1.2 fällig ist, durchgeführt werden.

Die Bremsrevision Br 1.2 entspricht dem Arbeitsumfang der Revision 1.1., muss jedoch bei einer Fristarbeit im Zeitabstand von 360 Kalendertagen nach Indienststellung oder anderer Revisionsarbeiten nach Br 1.2, Br 2 oder Br 3 durchgeführt werden. Bei der Bremsrevision Br 2 werden die Bremseinrichtungen untersucht. Neben schadhafte und verschlissene Einrichtungen werden zusätzlich die pneumatischen Teile planmäßig ausgewechselt. Diese Arbeiten nach Br 2 sind bei allen Fahrzeugrevisionen im Wechsel mit Br 3 umzusetzen. Die Bremsrevision Br 3 umfasst neben der Untersuchung der Bremssteile und dem planmäßigen Tausch der pneumatischen Einrichtungen auch das Abbauen der me-



Abb. 5: Maschinenüberholung bei der Firma Robel, Freilassing



Abb. 6: Justierung einer Messschreiberanlage

chanischen Bremssteile und, falls erforderlich, deren Aufarbeitung. Diese Maßnahmen werden bei jeder Fahrzeugrevision im Wechsel mit Br 2 durchgeführt.

Instandhaltungsstufen mit Hauptuntersuchung N2

Zusätzlich zu den jährlichen Fristarbeiten mit den jeweiligen Bremsrevisionen, muss alle sechs Jahre eine Hauptuntersuchung durchgeführt werden. Die Frist kann, abhängig vom Zustand des Fahrzeuges, bis zu zwei Jahre verlängert werden. Nach diesem Zeitraum von acht Jahren erfolgt die Hauptuntersuchung. Falls der gemessene Verschleiß sicherheitsrelevanter Baugruppen sowie überwachungsbedürftiger Anlagen gering ist, kann zu diesem Zeitpunkt eine vereinfachte Revision in Anspruch genommen werden. Nach einer Frist von vier Jahren muss jedoch – zwingend vorgeschrieben – eine Hauptuntersuchung erfolgen.

Diese Revisionsarbeiten dürfen nur in den vom Eisenbahn-Bundesamt zertifizierten Werkstätten ausgeführt werden. Die Firma Deutsche Plasser verfügt bundesweit über den Zugang zu entsprechend geprüften Fachwerkstätten. Der Schwerpunkt dieser Arbeiten wird bei der Firma Robel Bahnbaumaschinen GmbH, Freilassing, durchgeführt (Abb. 5).

Alle verwendeten Standorte stellen, wie gefordert, die technische Ausrüstung und entsprechend qualifiziertes Personal bereit. Die Mitarbeiter des Technischen Kundendienstes München beaufsichtigen und unterstützen vor Ort die notwendigen Arbeiten. Im Rahmen dieser Revisionsarbeiten werden die folgenden Maßnahmen umgesetzt:

- Untersuchung des Fahrzeugrahmens inklusive aller Aufbauten,
- Revision der Drehgestelle und Radsätze einschließlich der Radsatzgetriebe,
- Überprüfung des Zustandes der Feder- und Federlagerungselemente und

Durchführung einer Bremsrevision Br 3,

- Kontrolle von Zug- und Stoßeinrichtung, Signaleinrichtung und der Sicherheitseinrichtungen,
- Untersuchung der Antriebsanlage einschließlich der Motor-, Getriebe- und Gelenkwellenlagerung und
- Überprüfung der Warnanstriche, der Anschriften sowie der Funktionsweise von Transportsicherungen und Ausschwenkbegrenzungen.

Die geschulten Monteure der Firma Deutsche Plasser erheben in Zusammenarbeit mit dem Maschinenpersonal die zu erledigenden Arbeiten und den damit verbundenen Materialbedarf.

Eine hohe Qualität der notwendigen Verschleißteile trägt zu einem wirtschaftlichen Erfolg des Gesamtsystems bei. Originalersatzteile, die vom Produzenten der Maschine nach den präzisen Vorgaben der Konstruktions- und Forschungsabteilung gefertigt werden, sichern diesen Erfolg.

Die rechtzeitige Disposition und Bestellung der benötigten Materialien ermöglichen eine effiziente Maschinenüberholung.

Überprüfung und Abnahme einzelner Maschinenkomponenten

Neben der Überholung und Wartung kompletter Maschinen bietet die Firma Deutsche Plasser, durch den Technischen Kundendienst sowie die Reparaturtechnik München, die Reparatur, Montage, Einstellung und Zulassung einzelner Maschinenkomponenten. In der Folge werden nun beispielhaft die Reparatur und Wartung der folgenden Komponenten beschrieben:

- Messschreiber,
- Zugbeeinflussungsanlagen und
- Stopfaggregate.

Überprüfung von Messschreiberanlagen

Die Schreiberanlage ist ein mit bis zu acht Kanälen belegbarer, datenfähiger Industrieschreiber, der zur Dokumentation der erzielten Arbeitsergebnisse dient. Er verfügt über ein Diskettenlaufwerk, auf welchem parallel zum Messschrieb die entsprechenden Daten gespeichert werden können. Ein Printer ermöglicht das direkte Eindrucken von Daten, wie Datum, Ortsbezeichnung oder Ähnliches.

Die Spezialisten der Firma Deutsche Plasser justieren, überprüfen und eichen die Schreiber sowohl vor Ort als auch in der firmeneigenen Elektronikwerkstätte am Standort München. Dazu verfügen sie als Hersteller über die entsprechende Zulassung zur jährlichen Eichung und abschließenden Sicherung der Schreiberanlagen durch Verplombung (Abb. 6).

Wartung punktförmig wirkender Zugbeeinflussungsanlagen (PZB)

Die PZB soll durch Zwangsbremssungen Gefährdungen im Bahnbetrieb, wie z.B. die Überfahrt von auf Halt zeigenden Hauptsignalen, verhindern. Auf Gleisbaumaschinen, die in Eigenfahrt überstellt werden, sind PZB-Anlagen vorgeschrieben.

Für die fachgerechte Montage, die halbjährlichen Fristarbeiten und die jährliche Abnahme der Anlagen stehen Spezialisten zur Verfügung. Sie verfügen aufgrund einer gezielten Ausbildung über eine Prüfbescheinigung als Instandhalter nach DS 947 für die Indusi-Fahrzeugeinrichtung I 60-R der Deutsche Bahn AG. Darüber hinaus setzen sie die vorgeschriebenen Prüfgeräte ein. Dadurch können sie alle notwendigen Wartungsarbeiten direkt auf den Maschinen, schnell und präzise ausführen.

Überholung kompletter Stopfaggregate

Abhängig von den Einsatzbedingungen und der -häufigkeit unterliegen die Stopfaggregate einer unterschiedlichen Beanspruchung und einem entsprechenden Verschleiß. Um die Effizienz und die Qualität der Stopfmaschinen zu steigern, bietet die Deutsche Plasser in München die Überholung kompletter Stopfaggregate an.

Nach dem fachgerechten Zerlegen und der umweltschonenden Reinigung der Teile erfolgt das Auftragschweißen sämtlicher Anlaufflächen und Lagerbohrungen. Die Teile werden im Anschluss mit modernen Werkzeugmaschinen aufgearbeitet. Danach erfolgt die fachgerechte Montage.

Die neuzeitlichen Umweltauflagen, aber vor allem das Ziel, die Stopfaggregate der Kunden noch schneller für den Einsatz verfügbar zu machen, führten zum Bau neuer Prüfstände für alle gängigen Stopfaggregate in München (Abb. 7). Diese dreiteiligen Testeinheiten bestehen aus Prüffeld, Steuerung mittels Touch-Screen sowie Antriebseinheit und ermöglichen die gleichzeitige Prüfung von zwei Aggregaten.

Von Drei-Schwellen-Streckenstopfaggregaten bis zu den modernen Weichenstopfaggregaten der Unimat 08- und 09 /4S-Serie werden alle Einheiten acht Stunden bei unterschiedlichen Drehzahlen überprüft. Vibrations- und Beistellbewegungen werden während der gesamten Prüfzeit durchgeführt, alle Lagertemperaturen permanent gemessen und in einem Prüfprotokoll dokumentiert.

Dieser aufwendige Probelauf der Aggregate auf den neuen Prüfständen garantiert ein störungsfreies Funktionieren der überholten Stopfaggregate. Dadurch verlängert sich die Effizienz der Stopfmaschine hinsichtlich Stopfqualität und Wirtschaftlichkeit.

Vorteile der Wartungsarbeiten aus einer Hand

Nur wenn die Wartungsvorschriften und die Instandhaltungsstrategie für die Bahnumschinaschinen umgesetzt werden, sind die

Abb. 7
Prüfstände für
Stopfaggregate



erwarteten und erzielbaren Höchstleistungen dauerhaft und zuverlässig zu erreichen. Eine rechtzeitige Planung dieser Arbeiten erhöht die Wirtschaftlichkeit der Maschinen sowie die Sicherheit für das Gesamtsystem Bahn. Kostenintensive Leistungen können damit vermieden werden.

Die Deutsche Plasser bietet allen Betreibern von Maschinen zum Bau und der Instandhaltung des Eisenbahn-Fahrweges alle Wartungsarbeiten aus einer Hand. Ob Reparaturen von Maschinen nach Unfällen, die Überholung und Wartung kompletter Maschinen oder die Überprüfung und Abnahme einzelner Maschinenkomponenten - alle Arbeiten werden von Spezialisten vor Ort beim Kunden oder in ausgewählten und zertifizierten Werkstätten durchgeführt.

Der enge Kontakt zu den Konstruktions- und Entwicklungsabteilungen von Plasser & Theurer sowie die Verwendung von Original Ersatz- und Verschleißteilen gewährleisten die hohe Qualität der durchgeführten Maßnahmen. Nur die gezielte Maschinenreparatur und -überholung führen dauerhaft zur Erhöhung der Einsatzbereitschaft von Gleisbaumaschinen.

Literatur

- [1] Stalder, O.: Die Life-Cycle-Costs (LCC) von Bahnen: Ein internationaler Vergleich; Rail International 4/2001, S. 26-31

- [2] Lichtberger, B.: Handbuch Gleis, Tetzlaff Verlag 2004, S. 504-506

- [3] Plasser & Theurer: aktuell Jahrgang 25, Folge 69, S. 14,15

- [4] Deutsche Bahn AG, Nebenfahrzeuge instand halten 931.10 01

- [5] Deutsche Bahn AG, Bremsen instand halten DS 915 02

Summary / Résumé

Targeted repair and servicing to increase tracklaying machinery operability

The objective for today's railways is high route availability combined with high quality standards. In this connection, the costs of the individual business areas are subject to close examination. Even if machinery utilisation costs are only a minor element in the railways' overall life cycle costs, they cannot be neglected.

Réparation et révision ciblées des machines en vue d'augmenter la disponibilité des engins de travaux de voie

Une disponibilité élevée des lignes en liaison avec un niveau de qualité élevé constitue l'objectif des réseaux ferroviaires actuels. A cet effet, les coûts des différentes activités de l'entreprise sont soigneusement examinées. Et même si les coûts d'utilisation des machines ne jouent pas un grand rôle pour les coûts de cycle de vie (LCC) des chemins de fer dans leur ensemble, il ne faut tout de même pas les négliger.