



DER **EI** EISENBAHN INGENIEUR

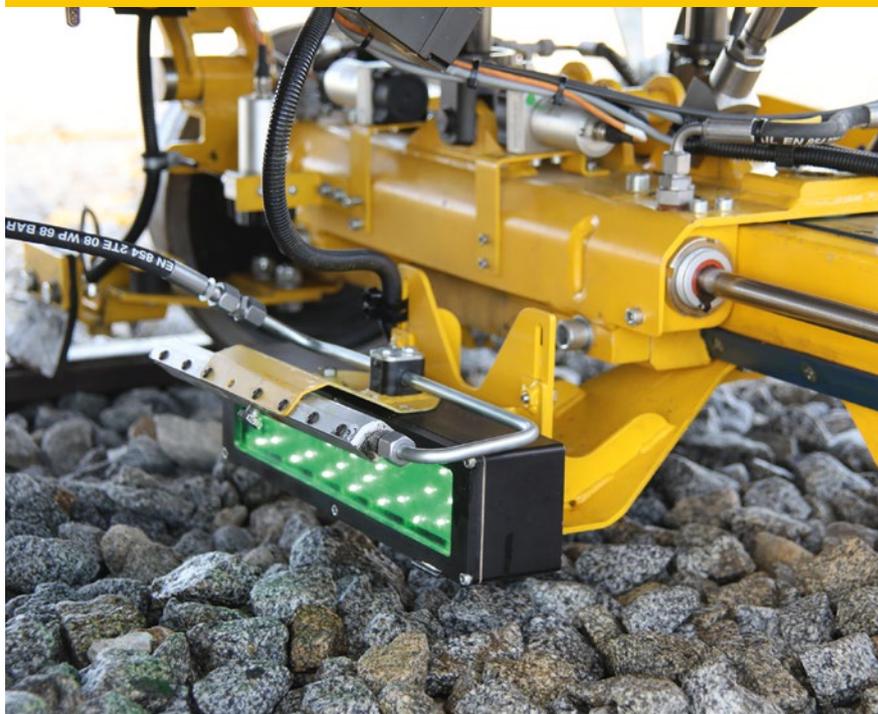
INTERNATIONALE FACHZEITSCHRIFT
FÜR SCHIENENVERKEHR & TECHNIK

8|18

Der neu entwickelte Universal Tamper 4.0

Design und Konstruktion einer
Universalstopfmaschine mit den
Schwerpunkten auf reduzierten
Lebenszykluskosten und vereinfachter
intuitiver Bedienung

BERNHARD LICHTBERGER



SONDERDRUCK

Der neu entwickelte Universal Tamper 4.0

Design und Konstruktion einer Universalstopfmaschine mit den Schwerpunkten auf reduzierten Lebenszykluskosten und vereinfachter intuitiver Bedienung

BERNHARD LICHTBERGER

Der Artikel beschreibt Konstruktion und Entwicklung einer Universalstopfmaschine, die die Ziele reduzierte Lebenszykluskosten, Automatisieren bisher manuell durchgeführter Bedieneingriffe und Optimieren der Wartbarkeit und Zugänglichkeit verfolgten. Maßnahmen zur Reduktion der Lebenszykluskosten waren Integration eines wartungsarmen vollhydraulischen Stopfaggregates, Einsatz von Scheibenbremsen und die Anwendung des UIC-Verschleißprofils S1002, Einsparung eines Maschinenführers, die Einführung der „seillosen“ Zone, Integration eines 25 kW Hilfsgenerators und Dachaufbau einer Photovoltaikanlage. Die Wartbarkeit wurde durch den Einsatz von Wartungsklappen und eines Unterrahmens für Motorraum und Technikraum optimiert.

1938 wurde die erste gleisfahrbare Stopfmaschine durch die Firma Scheuchzer entwickelt und zum Einsatz gebracht [1]. In den 1950er Jahren startete eine rasante Weiterentwicklung der Mechanisierung und Automatisierung

der Gleisbauarbeiten, wobei der jeweilige Stand der Technik frühzeitig Eingang in die verwendete Maschinenteknologie fand. Die heute erreichte Technik ist ausgereift. Gibt es daher überhaupt Bedarf an einer Weiterentwicklung der gängigen Weichen- und Streckenstopfmaschinen? Was sind die wichtigsten Maschinenmerkmale aus Sicht der Betreiber von Bahnbaumaschinen? Die bei den Bahnen tätigen Firmen sehen sich mit folgenden Rahmenbedingungen konfrontiert:

- Hohe Reparatur- und Wartungskosten. Die Investition in Bahnbaumaschinen ist hoch, ihr Betrieb, ihre Wartung, ihr Service und Reparaturen sind kostspielig. In der Baugeräteliste BGL2015 [2] werden die monatlichen Reparatur- und Wartungskosten für eine Universalstopfmaschine mit 2,4% vom mittleren Anschaffungspreis angegeben. Dieser Betrag teilt sich in 30% Instandhaltung und 70% Instandsetzung der Maschine auf, davon sind 60% Lohnkosten und 40% Materialkosten.
- Die Konkurrenz zwischen Bahnbaufirmen ist hoch. Die Stopfumfänge der europäischen Bahnen und deren Schichtpreise bewegen sich auf herausforderndem Niveau.

- Für die anspruchsvolle Tätigkeit und die schweren Arbeitsbedingungen (mobile Einsatzorte, Wochenend- und Nacharbeit etc.) auf Stopfmaschinen ist es schwierig, geeignetes Personal zu finden, auszubilden und im Betrieb zu halten.

- Der Schutz der Umwelt ist eine zunehmend steigende Forderung unserer Gesellschaft. Baustellenlärm wird immer weniger durch betroffene Anrainer toleriert. Dieserverbrauch und in die Umwelt emittierte Schadstoffe sind auf ein Mindestmaß zu begrenzen.
- Die Wartbarkeit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit von Bahnbaumaschinen wird angesichts der reduzierteren Sperrpausen am Gleis immer wichtiger.

Aus diesen Randbedingungen lassen sich folgende allgemeingültige Anforderungen für eine moderne neue Universalstopfmaschine ableiten:

- möglichst niedrige Lebenszykluskosten
- hohe Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit bei größtmöglicher Sicherheit für das Personal
- einfache, intuitiv geführte und ergonomische Bedienung
- weitgehende Automatisierung der Arbeitsvorgänge zur Verminderung der Schulungs-

und Ausbildungskosten und zum Erreichen einer garantierten Arbeitsqualität.

Mit dem Alltagsgebrauch neuer Technologien erwarten die Betreiber erweiterte Diagnostik, Fernwartung und Zustandsmonitoring mit Trendauswertung für die Planbarkeit von Wartungsarbeiten, große Wartungsintervalle, Langlebigkeit der eingesetzten Komponenten und ungehinderte Zugänglichkeit zu Wartungsstellen.

Diese Anforderungen mit Schwerpunkt auf der Reduktion der Lebenszykluskosten bildeten die Grundlage für die vollständige Neukonstruktion und Neuentwicklung des Universal Tamper 4.0 der Fa. System7-railsupport GmbH (Abb. 1).

Minimierung der Lebenszykluskosten

Lebenszykluskosten (Life Cycle Costing – LCC) sind die Kosten einer Maschine von der Produktidee über die Entwicklung des Produktes bis hin zur Rücknahme vom Markt. Den Betreiber von Oberbaumaschinen interessieren dabei nur die eigenen Kosten von der Anschaffung der Maschine bis zur Entsorgung. Die deutliche Senkung der LCC für den Universal Tamper 4.0 im Vergleich zu konventionellen Stopfmaschinen war daher das oberste Ziel. Die Senkung der realen LCC steht in direktem Zusammenhang mit der Konstruktion und den eingesetzten Komponenten.

Die Abb. 2 zeigt die Kostenstruktur der Instandhaltung für Verkehrs- und Transportunternehmen [3].

Die Personalkosten sind neben den Materialkosten die Kostentreiber der Instandhaltung. Einfache Zugänglichkeit und Wartbarkeit reduzieren den Stundenaufwand und liefern dadurch einen deutlichen Beitrag zur Kostenreduktion (Abb. 3).

Die in [3] befragten Verkehrs- und Transportunternehmen maßen der Instandhaltbarkeit und Zugänglichkeit den größten Einfluss auf das Kostenniveau zu. Deshalb standen bei der Entwicklung der neuen Universalstopfmaschine die Optimierung der Wartbarkeit und die Erleichterung der Zugänglichkeit zu den Komponenten und Aggregaten im Zentrum der Konstruktion.

Die nachfolgend beschriebenen technischen Lösungen wurden zur Erreichung des Ziels der Senkung der LCC des Universal Tamper 4.0 entwickelt und umgesetzt. Eine Berechnung der LCC dieser neuen Maschine im Vergleich zu konventionellen Maschinen ergibt ein Einsparpotenzial von bis zu 300 000 EUR pro Jahr.

Reduktion der LCC durch neu entwickeltes vollhydraulisches Stopfaggregat

Herkömmliche mechanische Stopfantriebe erzeugen die Verdichtschwingungen über eine rotierende Exzenterwelle. Der patentierte vollhydraulische Stopfantrieb der Fa. System7 benötigt dazu nur einen vollhydraulischen, nicht rotierenden Stopfantrieb. In jeden Stopfantrieb ist ein berührungsloser Wegsensor

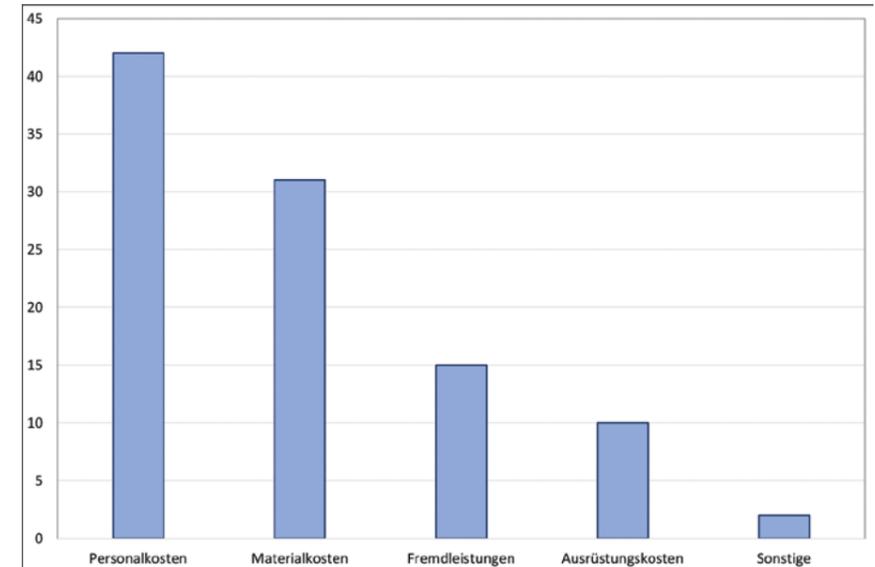


Abb. 2: Kostenstruktur in der Instandhaltung [3]

integriert. Drucksensoren messen zusätzlich die Hydraulikzylinderdrücke. Aus den gemessenen Drücken wird die Beistellkraft und mittels der Wegsensoren der Beistellweg und die Amplitude geregelt. Dadurch ergeben sich die folgenden technischen Vorteile:

- elektronisch einstellbare Frequenz
- elektronisch einstellbare Schwingungsweite
- kontinuierlich einstellbare Öffnungsweite der Stopfwerkzeuge
- vibrierender Betrieb des Stopfaggregates nur beim Eintauchvorgang und beim Verdichten selbst
- eine Verdichtkraftsteuerung (gewährleistet optimale Verdichtung von Schwelle zu Schwelle)
- leichtes schnelles kräfte-reduzierendes Eindringen ins Schotterbett durch an die Schot-

terbetthärte angepasste Frequenz und Amplitude

- Verringerung des Wartungs- und Reparaturaufwandes (Wegfall aller rotierenden verschleißanfälligen Teile und Minimierung der tatsächlichen Betriebszeit)
- enorme Arbeitslärmreduzierung (Reduktion um mehr als 7 dBA).

Abgestimmt mit dem Betreiber und der Bahnverwaltung kann die Maschine im Automatikbetrieb selbsttätig die optimalen Stopfparameter und die Verdichtzeit einstellen [4]. Dies steigert Qualität und Arbeitsleistung. Durch die erhebliche Reduktion der verschleißanfälligen rotierenden Teile und den Betrieb des Stopfaggregates nur während des Senkens und Verdichtens selbst wird der Verschleiß des Stopfaggregates extrem minimiert. Die bis-

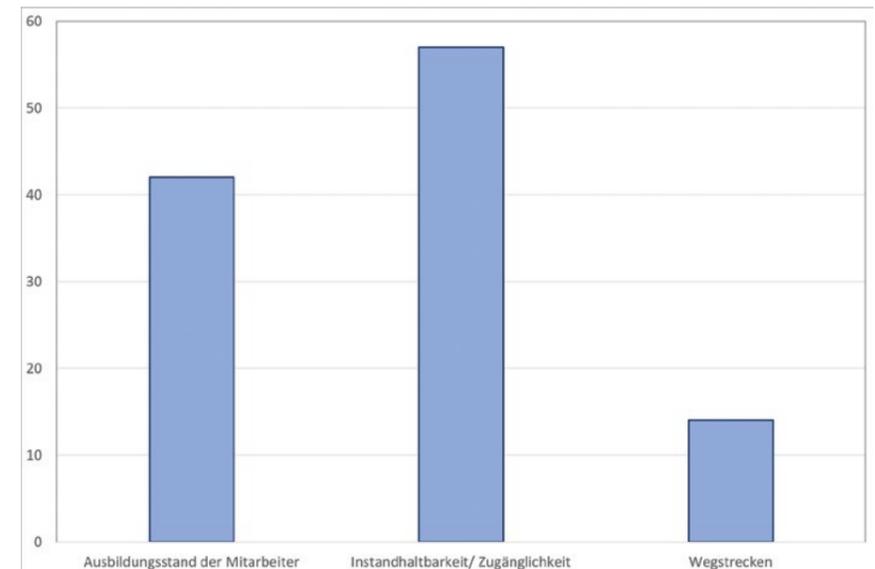


Abb. 3: „Starker“ Einfluss auf das Kostenniveau der Instandhaltung [3]



Abb. 1: Universal Tamper 4.0 auf der iaf 2017 in Münster

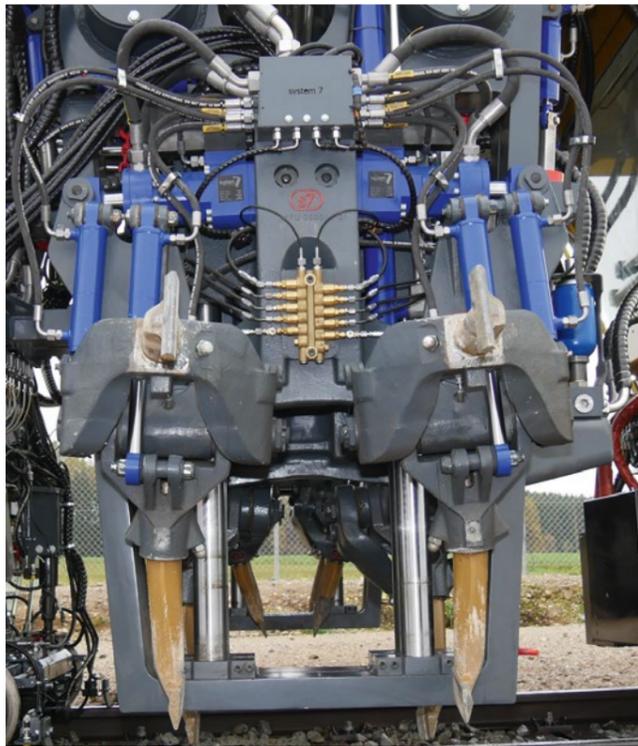


Abb. 4: Vollhydraulisches Stopfaggregat

verschleißes oder wegen thermischer Rissbildung auf den Laufflächen entfällt. Diese Maßnahmen sollen erreichen, dass mit nur einem Satz Räder die Maschine auf deren Betriebszeit (typisch 18 bis 24 Jahre) ausgestattet werden muss.

Einsparung eines Maschinenbedieners

Durch die Beschränkung auf zwei Maschinenisten und nur eine Arbeitskabine werden Investitions- und Lohnkosten für eine hoch spezialisierte Fachkraft eingespart. Über einen dem Hebe-Richt-Aggregat vorlaufenden Weichenscanner werden die Weichenelemente aufgenommen und davon abhängig die Hebewerkzeuge (Rolle oder Hebehaken) und deren Angriffspunkt (Schienenkopf oder Schienenfuß) automatisch gewählt und gesteuert. Das sonst aufwendige manuelle Einrichten und die manuelle Wahl der Hebewerkzeuge durch die Mannschaft entfällt. Dies erhöht die Arbeitsgeschwindigkeit der Maschine und entlastet das Personal.

Die „seillose“ Zone

- Die am häufigsten verwendeten Mess- und Steuerungssysteme bei Gleisstandhaltungsmaschinen beruhen auf Stahlsehn und potenziometrischen Messgebern zur Ermittlung der Pfeil- und Längshöhe. Die zwischen Messwagen gespannten Stahlsehn weisen die folgenden Nachteile auf: Sie schwingen, sie wandern in engen Radien an der Stopfstelle aus und behindern die Stopfaggregate.
- Sie reißen leicht oder hängen sich an Unterfluraufbauten ein.
- Eine irrtümliche Berührung der Seile durch die Besatzung während des Stopfvorganges führt sofort zu einem Richtungs- oder Höhenfehler und die Seile beschränken die Möglichkeiten der Gestaltung der Maschine wegen der notwendigen Freiräume für die Sehnbewegungen.

herigen praktischen Erfahrungen zeigen eine Reduktion der Wartungskosten für die Stopfaggregate mit vollhydraulischem Stopfantrieb um über 40% (Abb. 4).

Scheibenbremsen und UIC-Radverschleißprofil S1002

Bei konventionellen Oberbaumaschinen werden häufig Klotzbremsen eingesetzt. Dadurch erhitzen sich die Radlaufflächen beim Bremsen. Dies führt oftmals zu Rissen unter der Radoberfläche. Scheibenbremsen beschränken die Wahl des einsetzbaren Radmaterials auf den Radwerkstoff

R7 und setzen wegen der Wärmedehnung eine besondere Steggestaltung der Räder (VMS- oder Glockenräder) voraus. Die bei konventionellen Oberbaumaschinen eingesetzten konischen Radprofile führen zu einem ausgeprägten Sinuslauf in der Geraden und einer Zweipunktberührung des Rades mit der Schiene. Dies bewirkt einen sehr hohen Spurkranzverschleiß. Zur Senkung der LCC des Rad- und Achsenmaterials beim Universal Tamper 4.0 werden daher Scheibenbremsen und das UIC-Radverschleißprofil S1002 eingesetzt. Das oftmalige Abdrehen der Räder wegen des zu hohen Spurkranz-



Abb. 5: Kamerasystem (linkes Bild) und LED-Sendemodul (rechtes Bild)



Abb. 6: Wartungsklappen und Wartungsrahmen



Um eine Beschädigung der im Gleisbogen auswandernden Stahlsehn durch die Stopfaggregate zu vermeiden, werden die Sehnenden durch mechanische Verstelleinrichtungen an den endseitigen Messwagen zur Gleismitte hingelenkt. Es werden drei Stahlseile gespannt, je eine zur Messung der Richtung und zwei zur Messung der Längshöhen. Zur Erfassung der Überhöhung werden auf jedem der drei Messwagen Pendel montiert. Besonders wichtig ist das Arbeitspendel in der Nähe der Stopfstelle. Dieses ist ungünstigerweise im Stopfbereich einer besonders hohen Schwingbelastung ausgesetzt, was die Genauigkeit vermindert.

Der Universal Tamper 4.0 ist deshalb mit einem revolutionären neuen optischen Mess- und Steuerungssystem ausgestattet. Anstelle des Seiles tritt eine optische Achse, die im Bogen nicht auswandert, sondern konstant in der Gleismitte bleibt. Verstelleinrichtungen an den äußeren Sendewagen entfallen daher. Der mittlere Kameramesswagen trägt ein System aus zwei hochauflösenden Digitalkameras. Am vorderen und hinteren Sendewagen befindet sich jeweils ein LED-Sender. Das System arbeitet nach dem Prinzip der Mustererkennung. Die Höhen- und Seitenauslenkung sowie die Verdrehung der Muster werden durch das Bildauswertesystem präzise ermittelt.

Über die mit der Kamera (Abb. 5) bestimmten Differenzwinkel zwischen den LED-Mustern der Messwagen werden die Querneigungen der anderen beiden Messwagen bestimmt. Es müssen keine Pendel mehr

aufgebaut werden. Die Querneigung bzw. der Überhöhungswinkel werden durch ein nordbasiertes Navigationssystem ermittelt. Dieses befindet sich in Ruhe auf dem Sendewagen, welcher auf dem bereits berichtigten Gleis steht.

Neben den Messseilen wird auf konventionellen Oberbaumaschinen eine Vielzahl von Seilzuggebern zur Positionserfassung eingesetzt, die für die rauen Betriebsbedingungen nur mäßig geeignet sind. Häufige Defekte der Seilzuggeber sind in der Praxis die Folge. Der Universal Tamper 4.0 verwendet daher berührungslose, verschleißfreie Induktivgeber, die in die Hydraulikzylinder integriert sind. Der Wegfall der Seile, der Verstelleinrichtungen, dreier Pendel und der potenziometrischen Geber reduziert überdies die Wartungs- und Reparaturkosten weiter.

Verbesserte Wartbarkeit und Zugänglichkeit

Die Kosten für die Wartung der Maschine hängen vor allem von den Arbeitskosten ab. Der zeitliche Aufwand für Wartung, Service oder Reparatur wird durch die Zugänglichkeit und die Komplexität der durchzuführenden Tätigkeit bestimmt.

Wartungsrahmen und Wartungsklappen Der Dieselmotor und das Hydraulikpumpenverteiltertriebe sind jeweils auf einen eigenen Tragrahmen montiert (Abb. 6). Muss ein umfangreicher Service durchgeführt werden, dann wird der Tragrahmen vom Hauptrahmen

gelöst und das Aggregat mittels Hubstapler von unterhalb der Maschine entnommen. Bei herkömmlichen Maschinen ist für derartige größere Arbeiten das Dach der Maschine abzubauen und das betroffene Aggregat herauszuheben. Der Einsatz eigener Tragrahmen reduziert den Zeitaufwand und erleichtert die Arbeiten.

In die Tragrahmen sind zusätzlich Wartungsklappen installiert, die einen bequemen Zugang zum Dieselmotor und Technikraum ermöglichen. So sind z.B. die Lichtmaschine, die Ölfilter etc. von unten zugänglich und der Servicemonteur kann in bequemer stehender Haltung die notwendigen Arbeiten durchführen.

Im Technikraum sind die Bremskomponenten in Form eines Panels wartungsfreundlich aufgebaut. Die Übersichtlichkeit, die Zugänglichkeit und die Wartbarkeit werden erhöht und die Fehlersuche wird erleichtert.

Hydraulikfilter

Die Dichtungen, das Hydrauliköl und die Hydraulikkomponenten sind hinsichtlich ihrer Haltbarkeit von der Reinheit des Öles und der optimalen Arbeitstemperatur abhängig. Die Reinheit des Öles wird einerseits durch die verwendeten Druck- und Rücklauffilter sowie den Nebensfilter gewährleistet. Jeder Hydraulikkreis verfügt über einen eigenen Druckfilter, der Rücklauf des Öles wird zusätzlich über Rücklauffilter geführt. Auf Saugfilter wurde bewusst verzichtet. Der durch Saugfilter erzeugte Unterdruck gefährdet die Hydraulikpum-



Abb. 7: Zur Wartung herausgezogener Hilfsgenerator

pen und Motoren. Alle Filter, die eingebaut wurden, weisen eine elektrische und optische Anzeige sowie ein Bypass-Ventil auf. Eine Erschöpfung der Filterfunktion wird automatisch dem Bediener zur Anzeige gebracht. Ein ständig laufender Nebensfilter hält das Hydrauliköl auf einem hohen Qualitätslevel und wirkt zugleich dehydrierend. Feuchtigkeit im Hydrauliköl führt zur Korrosion und Schädigung der Hydraulikkomponenten. Der Nebensfilter kann auch zum Befüllen und Entleeren des Hydrauliktanks benutzt werden. Damit werden beim Befüllen ungewollte Feststoffpartikeleinträge vermieden.

Optimale Hydrauliköltemperatur

Die Hydrauliköltemperatur muss über Ölkühler und einen ausreichend großen Hydrauliktank erreicht werden. Die Effektivität der Ölkühlung hängt dabei von der Temperaturdifferenz zwischen warmem Öl und der Umgebungstemperatur sowie vom Öldurchfluss durch den Kühler und die Drehzahl des Kühlventilators

ab. In der neu entwickelten Weichen- und Streckenstopfmaschine Universal Tamper 4.0 wurde ein sogenannter Zweikammertank integriert. Heißes, rücklaufendes Öl (Motoren, Druckreduzierventile etc.) wird in die Heißkammer geführt. Kaltes rücklaufendes Öl (Öl aus einfachen Zylinderbewegungen) wird in die Kaltkammer geleitet. Das Öl für die Ölkühlung wird wegen der höheren Kühlleistung aus der Heißkammer entnommen. Die Temperaturen beider Kammern sowie der Hydraulikölfüllstand werden überwacht. Bei Fehlern, Störungen oder problematischen Betriebszuständen wird der Bediener automatisch gewarnt. Durch die geschilderten Maßnahmen verlängert sich die Lebensdauer der Hydraulikkomponenten und die Wartungsaufwände werden reduziert.

Prognosebasiertes Condition Monitoring System7 entwickelte für das prognosebasierte Condition Monitoring und die Erfassung aller Wartungs- und Reparaturdaten von Eisenbahnfahrzeugen eine Webplattform namens

RaVeM [5]. Mit dem System Railway Vehicle Monitoring (RaVeM) steht ein prognosebasiertes Zustandsmonitoring zur Verfügung. Die Daten werden via GSM an die Webplattform übertragen, gespeichert und ausgewertet. Der aktuelle Aufenthaltsort der Fahrzeuge, die Aufzeichnung der Laufleistung und der Laufwege erfolgt über GPS. Für die überwachten Fahrzeuge und deren Komponenten werden die Zustandsdaten gemessen, deren Verlauf analysiert und daraus Prognosen über die weitere Entwicklung berechnet. Über SMS oder E-Mail werden die für das Fahrzeug verantwortlichen Personen informiert. Dies erlaubt die kosten- und zeiteffiziente Planung von Reparaturen, Instandhaltungen oder den Tausch nicht mehr gebrauchsgerechter Teile. Die Instandhaltungsdaten werden in einer Datenbank gespeichert. Plattformunabhängig (per Tablet, Personal Computer oder Smartphone) kann über das Internet auf diese Datenbank zugegriffen werden. Die Zugriffsrechte werden User-spezifisch gesetzt.

Ferndiagnose und Fernwartung
Ferndiagnose und Fernwartung gehören seit langem zum Standard von mobilen Maschinen, gleich ob auf der Straße, dem Acker, dem Meer oder auf der Schiene fahrend. Selbstverständlich ist auch der Universal Tamper 4.0 damit ausgestattet.

Neben einem GSM-Modem verfügt diese Maschine auch über WLAN. Servicetechniker vor Ort können sich dadurch „drahtunabhängig“ in die Maschinensteuerung einloggen. Über WLAN können bei Bedarf auch Daten vom und zum Büro bzw. zur Bahn ausgetauscht werden. Neue Programmversionen können über die Fernwartungsschnittstelle installiert werden.

Elektrischer Hilfsgenerator

Bei Baustelleneinsätzen unterliegt die Bahnbaumaschine oft langen Wartezeiten im Bahnhofsbereich. Damit die Arbeitsschutzbedingungen der Mannschaft erfüllt bleiben, muss Energie zur Klimatisierung und Beleuchtung der Maschine zur Verfügung gestellt werden. Damit für diese Warteperioden nicht der Hauptdieselmotor im ungünstigen Teillastbetrieb laufen muss, ist die neue Maschine standardmäßig mit einem Hilfsstromgenerator mit 30 kVA/400 V AC/24 V DC ausgestattet. Über Stromrichter 400 V AC/24 V DC wird zusätzlich das Bordnetz versorgt. Über die Stromrichter wird zur vom Hauptdieselmotor betriebenen Lichtmaschine ein redundantes Bordnetz betrieben, welches die Ausfallsicherheit erhöht. Mit dem Hilfsstromgenerator werden auch die drei elektrischen Universalklimageräte (Kühlung, Heizung, Belüftung) betrieben.

Die Vorteile dieser Lösung: Die Lebensdauer des Hauptmotors verlängert sich, der Dieselverbrauch wird minimiert, die Lärmbelastung

in Warteperioden sinkt. Der Hilfsgenerator kann über Führungsschienen in bequemer Wartungshöhe herausgezogen werden, ein weiterer Beitrag zur besseren Wartbarkeit und Zugänglichkeit (Abb. 7).

Photovoltaikanlage auf dem Dach

Auf dem Dach des Anhängers ist eine Photovoltaikanlage aufgebaut. Diese lädt während langer Abstellzeiten des Fahrzeuges die Batterien. Damit sind stets geladene Batterien garantiert. Ein umständliches zeitraubendes Laden vor dem Einsatz ist Vergangenheit.

Automation von bisher manuellen Bedieneingriffen

Für die anspruchsvolle Tätigkeit und die schweren Arbeitsbedingungen (mobile Einsatzorte, Wochenend- und Nacharbeit etc.) von Stopfmaschinen ist es schwierig, geeignetes Personal zu finden, auszubilden und im Betrieb zu halten. Damit die Bediener und die Anforderung an sie reduziert werden, ist das Design auf einfachste, intuitive und ergonomische Bedienung sowie weitgehende Automatisierung der Arbeitsvorgänge zum Erreichen einer garantierten Arbeitsqualität ausgerichtet worden. Die Automatisierung bisheriger manueller Einstellvorgänge durch die Maschinenbediener garantiert eine höhere Leistungsfähigkeit der Maschine und vor allem eine verbesserte Gleisgeometriequalität nach der Arbeit. Durch die realisierte intuitive Bedienung der Maschine verringern sich die notwendigen Ausbildungszeiten und die Anforderung an das Maschinenpersonal erheblich (Abb. 8).

QUELLEN

- [1] Geleisestopf-Maschine System „Scheuchzer“, Schweizerische Bauzeitung Bd. 111, Heft Nr. 18, S. 234–235, 1938
- [2] Baugeräteleiste BGL2015; Bauverlag BV GmbH
- [3] Becker, W.; Brinkmann, F.: Kostenrechnung für die Instandhaltung, Bamberger Betriebswirtschaftliche Beiträge Nr. 124; ISBN 3-931810-19-4; 2000
- [4] Lichtberger, B.: Vollhydraulisch Stopfen – eine neue Technologie für effiziente Instandhaltung, EI 07/2015, S. 18–22
- [5] Lichtberger, B.: Bahnindustrie 4.0: Innovative Railway Vehicle Monitoring RaVeM in der Anwendung, ZEVrail Glasers Annalen 140, Mai (2016)

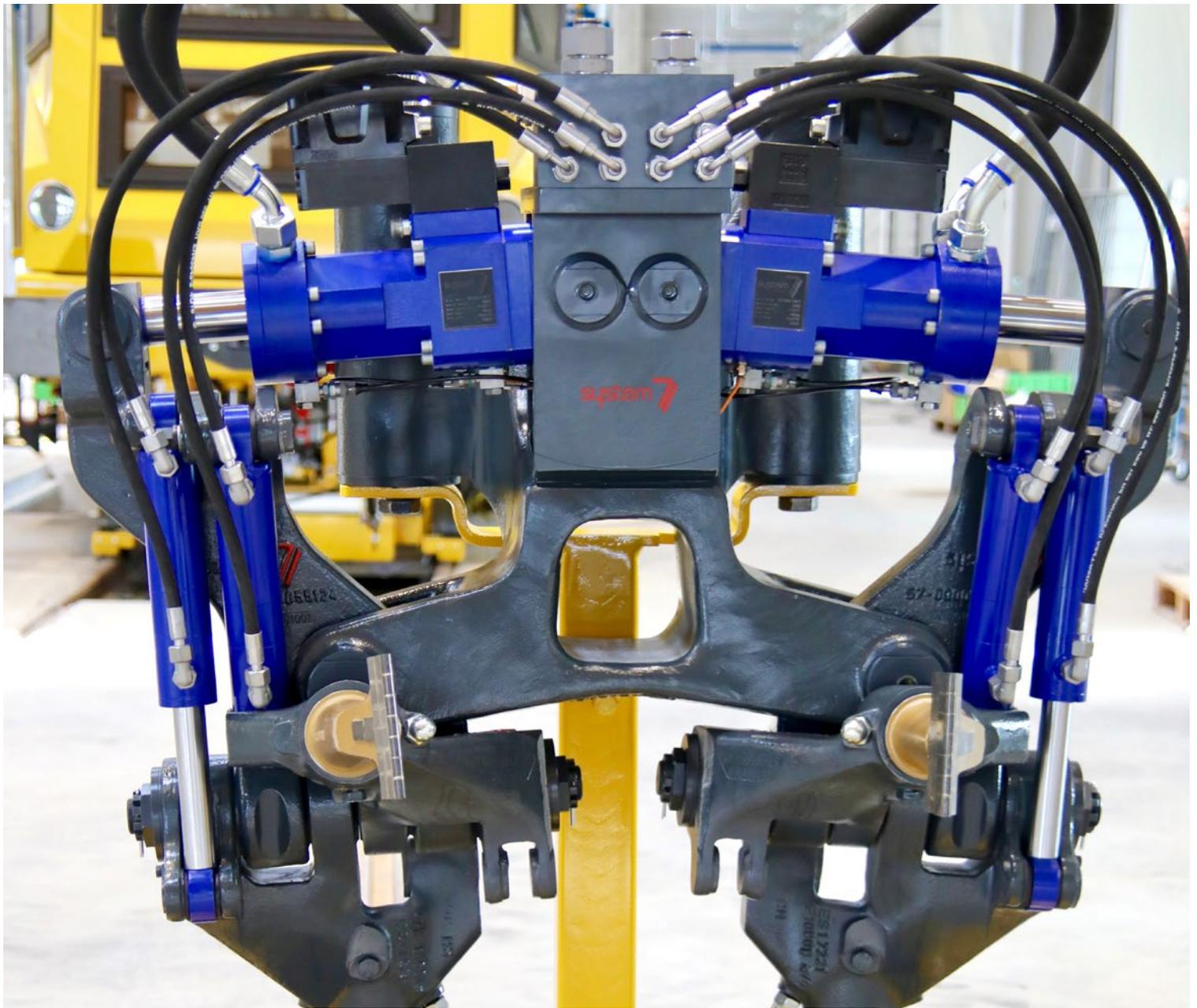


Univ.-Doz. Dr. Bernhard Lichtberger

Geschäftsführender Gesellschafter
system7-railsupport GmbH,
A-Oberweis
bernhard.lichtberger@s7-railsupport.com



Abb. 8: Links: Stopfarbeitsplatz, Rechts: Gleisgeometrieführungsarbeitsplatz



STOPFAGGREGAT „EXCELLENCE“ VON SYSTEM7 RAILTECHNOLOGY

Das neu entwickelte innovative Weichenstopfaggregat „Excellence“ von System7 railtechnology ist besonders verschleiß- und wartungsarm und reduziert die Lebensdauerkosten bedeutend.

Die Neuentwicklung vermindert durch die Anordnung der Lager, die spezielle Ausgestaltung des Stopfkastens, der Pickelarme und der Pickelhalter die über Stoßkräfte und Verdichtkräfte eingeleiteten Momente erheblich. Die Kräfte auf die Lagerung der neuen symmetrischen Pickelhalter und des Pickelarms werden deutlich reduziert was den Verschleiß massiv verringert und die Lebensdauer der Komponenten wesentlich erhöht. An allen Lagerpunkten werden neuartige spezielle Gleitbüchsen eingesetzt. Diese speziellen Gleitbüchsen benötigen weder Fett- noch Ölschmierung und sind den sonst

üblicherweise eingesetzten Lagerungen hinsichtlich ihrer Verschleißeigenschaften wesentlich überlegen.

Die sonst übliche Öl- und Fettschmierung entfällt ebenso wie die übliche zentrale Schmieranlage.

Daneben bietet die neue Entwicklung die großartigen bekannten Vorteile des System7 vollhydraulischen Stopfantriebes wie:

- Lärmreduktion > 7dBa
- Keine Metall auf Metall Lagerung

- Keine rotierenden verschleißenden Teile
- Vibration des Stopfaggregates nur während des Verdichtens – ansonsten verbleibt es im Ruhezustand
- Automatische Einstellung der optimalen Verdichtzeit
- Gemessene Verdichtung unter jeder gestopften Schwelle
- Messung der Schotterbetthärte und des Zustandes der Schotterbettung
- Kontinuierlich einstellbare Öffnungsweite
- Kontinuierlich einstellbare Amplitude und Frequenz