

Universell einsetzbares Oberleitungs-Instandhaltungs- und Interventionsfahrzeug für Hochleistungsstrecken

Das Programm Railway High-speed in China sah bis 2012 den Bau von 13 000 km Strecken für Geschwindigkeiten über 200 km/h vor, wovon 5000 km mit Geschwindigkeiten bis 350 km/h befahren werden sollen. Der chinesische Eisenbahnnetz-Entwicklungsplan von 2004 bis zum Jahr 2020 sieht den Bau von weiteren Hochgeschwindigkeitsstrecken vor. Derartige Bedingungen stellen die Maschinenteknik im Oberleitungsbau vor neue Herausforderungen.

1. MODERNSTE SCHNELLINTERVENTIONSFAHRZEUGE VON PLASSER & THEURER IM EINSATZ IN CHINA

Im 2. Halbjahr 2014 wurde das erste Schnellinterventionsfahrzeug des Typs MTW 160 für die Instandhaltung des chinesischen Hochgeschwindigkeitsnetzes übergeben. Das aus technischer und wirtschaftlicher Sicht für Hochgeschwindigkeits- und Hochleistungsoberleitungen optimierte Fahrzeugkonzept berücksichtigt vollständig das vom Auftraggeber erstellte Anforderungsprofil. Darüber hinaus wurden wesentliche und bewährte Komponenten der Maschinen- und Arbeits-

technologie aus der Produktlinie der Oberleitungsmaschinen bei Plasser & Theurer übernommen.

2. HOCHGESCHWINDIGKEITS-OBERLEITUNGEN BRAUCHEN INNOVATIVE INSTANDHALTUNGS- UND INTERVENTIONSSTRATEGIEN

Anforderungen an moderne Oberleitungen

Die hohen Forderungen an die Qualität, Zuverlässigkeit, Betriebssicherheit und Verfüg-



Dipl.-Ing. Manfred Irsigler
bis 1999 Leiter des Geschäftsbereichs Energie bei den ÖBB; bis 2004 Technischer Vorstand bei der Salzburg AG; seit 1993 Lehraufträge an den Technischen Universitäten Wien und Graz
manfred.irsigler@telering.at



Jürgen Rebek
Technischer Angestellter, Plasser & Theurer
juergen.rebek@plassertheurer.com

BILD 1: Schnellinterventionsfahrzeug MTW 160 für das Hochgeschwindigkeitsnetz in China (Funktionsproben in Österreich)



barkeit von Oberleitungen, insbesondere für Hochgeschwindigkeits- und Hochleistungsstrecken, veränderten die Richtlinien und Planungsparameter, die Anforderungen an die Qualität von Fahrdrähten, von Oberleitungskomponenten und an die Technologien für die Montage. Als wesentliches Qualitätsmerkmal von Oberleitungen wird die Güte der Stromübertragung zwischen Oberleitung und den Stromabnehmern beurteilt.

In der Folge waren die Instandhaltungsstrategien anzupassen.

Für die Erhöhung der zulässigen Betriebsgeschwindigkeit im Oberleitungssystem sind vor allem höhere Fahrdrabt- und Tragseil-Nennzugkräfte nötig, die gegenüber den herkömmlichen Fahrdrabtwerkstoffen nun Kupferlegierungen mit höheren Festigkeiten erfordern. Bei diesen hochfesten Fahrdrabtwerkstoffen müssen Verbiegungen, Verdrehungen und „Mikrowelligkeit“ – also plastische Verformungen bei der Montage – zuverlässig vermieden werden. Das dynamische Zusammenwirken mit den Stromabnehmern erfordert enge Toleranzen »



BILD 2: Innovatives Fahrwerk für 160 km/h

in der Position des Fahrdrahtes gegenüber der Gleisgeometrie, damit keine Kraftspitzen entstehen.

Der Infrastrukturbetreiber stellt sicher, dass die geometrische Lage der Oberleitung, gemäß EN 50367 und 50119, zuverlässig mit Instandhaltungsmaßnahmen erhalten bleibt.

Wesentliche Faktoren sind dabei die Gewährleistung der Anlagensicherheit und niedrige Lebenszykluskosten (LCC).

Mit Schnellinterventionsfahrzeugen können mechanisierte Montageverfahren unterstützt und damit die Arbeitsleistung wesentlich gesteigert werden, wodurch die Investitionskosten sinken.

Technologie von Hochgeschwindigkeits-Oberleitungen in China

Das Design des in den vergangenen Jahren forciert ausgebauten Oberleitungsnetzes erlaubt Geschwindigkeiten bis 400 km/h, aktuell werden Betriebsgeschwindigkeiten bis 350 km/h gefahren.

China strebt mittelfristig ein elektrifiziertes Hochgeschwindigkeitsnetz mit rd. 12.000 km Betriebslänge an.

Markante Kennwerte der Oberleitungen je nach Projekt sind:

Fahrdrabtquerschnitte, Fahrdrabmaterialien	120 mm ² und 150 mm ² , RiM
Fahrdrabt-Nennzugkräfte	bei RiM 120 mm ² = 27 kN, bei RiM 150 mm ² = z. B. > 30 kN
Tragseil-Querschnitte, Tragseilmaterialien	überwiegend Bz II 120 mm ²
Tragseil-Nennzugkräfte	21 bis 23 kN

Damit ergeben sich sehr gute Werte für die statische Elastizität je nach Projekt und Oberleitungstyp, z. B. 0,26 bis 0,34 N/mm und Wellenausbreitungsgeschwindigkeiten von 540 km/h bis 572 km/h.

3. INNOVATIVE TECHNIK UND ANFORDERUNGEN AN MODERNE OBERLEITUNGS (OL)-ARBEITSMASCHINEN

Moderne, multifunktionell einsetzbare OL-Arbeitsmaschinen weisen einen großen Einsatz- und Leistungsbereich auf:

- > die Fahrzeugkonzeption (Eigenfahrt mit 160 km/h, großer Werkstattraum, moderner Sozialbereich)
- > die innovative Arbeitstechnologie (Hubarbeitsbühnen, Fahrdrabt- und Tragseildrückanlage)
- > den modularen und damit individuellen Aufbau entsprechend den Erfordernissen des Anwenders.

Für die Instandhaltung und Störungsbehebung wird die Maschinen- und Arbeitstechnologie auf den Bedarf der Bahnunternehmen abgestimmt. Gefordert werden vor allem:

- > beste Qualitätsergebnisse bei den – Oberleitungsarbeiten und in Folge geringere Instandhaltungskosten und längere technische Nutzungsdauer
- > eine sehr hohe Arbeitssicherheit für die Mitarbeiter
- > eine wesentliche Verkürzung der Gleissperren bei den Arbeitsprozessen
- > eine Reduzierung der Arbeitskosten bis zu 40 %.

Derartige Schnellinterventionsfahrzeuge werden primär Kompetenzzentren in der Flächenorganisation der Infrastruktur zugeordnet. Synergien werden insbesondere durch die Bündelung der Aufgaben für Instandhaltung, Wartung, Kontrolle, Sicherheitsüberprüfung, Störungsbehebung etc. und zusätzlich für die Erneuerung und den Neubau von Oberleitungsanlagen gehoben. Mit der breiten Funktionalität sind erhebliche Rationalisierungspotenziale möglich.

4. LEISTUNGSSPEKTRUM DES MTW 160 UND TECHNISCHE LÖSUNG ZUR FAHRZEUGTECHNIK

Für die hohe Überstellgeschwindigkeit und die Arbeitsfahrt wurde eine vierachsige Maschine mit einem speziellen Antrieb, der komplett unterflurig angeordnet ist, ausgestattet:

- > 2 Dieselmotoren mit je 588 kW
- > Fahrgeschwindigkeit bei Eigenfahrt bis 160 km/h (Antrieb hydrodynamisch auf alle Achsen), Arbeitsfahrt mit Kriechgang bis 10 km/h, bei Bühnenbetrieb bis 7 km/h (Antrieb hydrostatisch auf 1 Drehgestell).

Des Weiteren wird für die Anforderungen der Maximalgeschwindigkeit und der Fahrleistungen ein hochwertiges Fahrwerk eingesetzt:

- > Primärfederung mittels Schraubenfedern
- > Sekundärfederung mit Luftfederung zwischen Drehgestell und Hauptrahmen
- > Antischlingerdämpfung
- > Gleit- und Schleuderschutz
- > Gesamtmasse 80 t.

Die Fahrstände an beiden Fahrzeugenden sind ident aufgebaut. Von den Fahrständen werden sämtliche relevante Fahrzeugkomponenten bedient und überwacht. Mit der P-IC 2.0 Steuerung kann man über Touchscreens und Display-Anzeigen alle relevanten Fahrzeugdaten steuern und abrufen wie Leistung, Drehzahl, Temperaturen, Störungen, Wartungsintervalle, Bremsanlage, Fahrbereitschaft, udgl.. Für jedes Fahrzeug ist die Ferndiagnose durch ein entsprechendes Datamatic-Modul und somit eine Hilfestellung am Fahrzeug vor Ort möglich.

Diese leistungsstarken Fahrzeuge können auch als Zugmaschinen für das „Freifahren“ liegende Züge, für das Räumen der Streckengleise beim Störungseinsatz, aber auch als „Triebfahrzeuge“ bei Arbeitszügen herangezogen werden.

Die fahrbetriebliche Sicht umfasst die Zulassung zum signalabhängigen Fahren („Zugfahrten“) im Verband (mit Vielfachsteuerung).

Die für China spezifischen signaltechnischen Fahrzeugeinrichtungen und die Integration in das zugehörige Strecken-Zugleitsystem, der Zugfunk, der Fachdienstfunk werden im konkreten Fall von chinesischen Ausstattern beigestellt und implementiert.

Der MTW 160 hat einen geräumigen Werkstattraum für die unmittelbare Bearbeitung von Komponenten im Störfall

und für die Arbeitsvorbereitung bei Instandhaltung.

Aus dem Werkstatttraum ist ein Dachaufstieg über eine Dachluke auf die Arbeitsplattform mit druckluftbetätigtem Sicherheitsgelenker möglich. Ein seitlicher Ladezugang ist über 1 Schiebetür für Euro-Paletten vorgesehen, bei abgesenkter Arbeitsbühne ist eine direkte Beladung der Bühne aus dem Fahrzeugaum möglich.

5. ARBEITSSICHERHEIT DURCH MODERNE ARBEITSTECHNOLOGIE

Die Ausstattung von Schnellinterventionsfahrzeugen wird mit Berücksichtigung der arbeitstechnischen Anforderungen auf Arbeitssicherheit und effektive Arbeitsleistung fokussiert. Mit Arbeitsbühnen können Mitarbeiter bis zur Arbeitsposition an der Oberleitungsanlage gebracht werden und die Arbeitsdurchführung ist von diesem sicheren Standort gefahrlos und schnell möglich.

Zur Entlastung von schweren manuellen Tätigkeiten ist die Fahrdracht- und Tragseildrückenanlage am Fahrzeugdach angebracht, um die Lotlasten und Querkräfte der Oberleitung technikerunterstützt übernehmen zu können.

Die Übernahme von Lotlasten und Querkräften von Spitzenleitungen an OL-Stützpunkten ist mit Aufnahmeelementen auf den Arbeitsbühnen ebenfalls möglich.

6. LEISTUNGSSPEKTRUM DES MTW 160 UND TECHNISCHE LÖSUNG ZUR ARBEITSTECHNOLOGIE

Am MTW 160 sind 2 frei verschwenkbare Hubarbeitsbühnen mit großer Reichweite und entsprechender Belastbarkeit für die zusätzliche Mitnahme von Werkzeug und Oberleitungsmaterial montiert:



BILD 3: Fahrstand mit Touchscreen der Maschinensteuerung Plasser Intelligent Control P-IC 2.0

- > frei verschwenkbare Hubarbeitsbühne PA 360C mit Paltronic (Plattform 1500 x 1600 mm Arbeitspunkthöhe bis ca. 20,5 m Seitliche Reichweite ab Gleismitte ca. 20,5 m der Kranarm hat ein Endlos-Schwenkwerk)
- > frei verschwenkbare Hubarbeitsbühne PA 95 mit Paltronic (Plattform 3000 x 1500 mm Arbeitspunkthöhe bis ca. 9,0 m Seitliche Reichweite ab Gleismitte ca. 7,5 m Plattform schwenkbar +/- 180°).

Zur Sicherheit für die Mitarbeiter ist die Nivellierung der Arbeitsbühnen und -körbe Standard. Die hydraulisch gesteuerten Arbeitsbühnen werden bei Abweichungen bis zu $\pm 5^\circ$ von der Waagrechten automatisch nivelliert, bei Abweichungen von mehr als $\pm 5^\circ$ von der Waagrechten werden weitere Bühnenbewegungen blockiert.

Die Arbeitsbühnen sind grundsätzlich mit Kabel- oder Funkfernsteuerung, Arbeitslicht, Druckluft- und Stromversorgung zur Energieversorgung für Arbeitsgeräte und Werk-

zeuge ausgestattet. Der Maschinen- und Arbeitsbereich kann sicher ausgeleuchtet werden. Elektro- und Druckluftanschlüsse sind ebenso im Werkstatttraum installiert.

Die Bedienung aller Arbeitskomponenten ist aus sicherheitstechnischen Gründen nur von einem Arbeitsplatz (z. B. Steuerblock auf der Arbeitsbühne) aus oder über Kabel- oder Funk-Fernsteuerung möglich. Die ruckfreie Steuerung der Montagetechnologie und der Fahrbewegung der Maschine wird aus Arbeitssicherheitsgründen vorausgesetzt.

Optional können diese Schnellinterventionsfahrzeuge mit Hebehilfen, z. B. mit einem Eisenbahn-Ladekran mit besonderer Reichweite und Tragkraft ergänzt werden, wobei für schwierige Einsatzpositionen dieser mit einem Kranarm mit „Negativknick“ ausgestattet werden kann. Es besteht eine Ergänzungsmöglichkeit mit Montagekorb zum Erreichen hochgelegener Arbeitspositionen. Weitere Aufbauten sind:

- > Fahrdracht- und Tragseildrückenanlage PFD 99 (Arbeitspunkthöhe bis ca. 5,0 m über MTW-Dach, seitliche Reichweite ab Gleismitte ca. 4,0 m).
- > Mess- und Erdungsbügel werden grund-

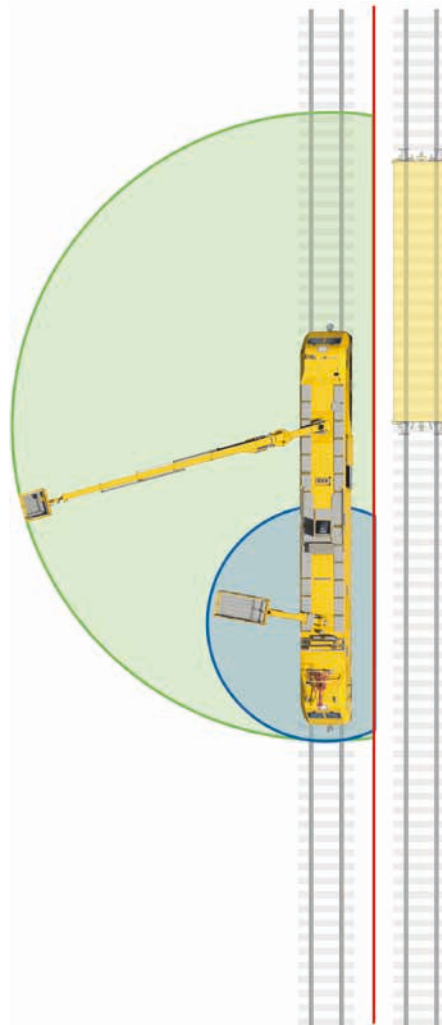
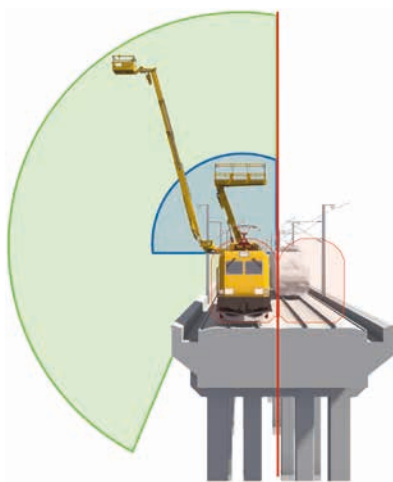
BILD 4: „Werkstätte“ zur Vormontage und Arbeitsvorbereitung



BILD 5: Beladung des Fahrzeugaumes bei abgesenkter Arbeitsbühne



BILDER 6 und 7:
Prinzipdarstellung der Gegengleissperre
gemäß EN 14033-2



> Der Schutz gegen Überschreiten der seitlichen Arbeitsgrenzlinie verhindert das unbeabsichtigte Eindringen in den kinematischen Raumbedarf des benachbarten Betriebsgleises durch eine digital wählbare seitliche Begrenzungslinie (Gegengleissperre) gemäß EN 14033-2. Damit sind alle Bewegungen der Arbeitsbühnen, Kräne und der Drückanlage, die die seitliche Arbeitsgrenzlinie überschreiten könnten, gesperrt. Die seitliche Arbeitsgrenzlinie des Arbeitsgleises ist durch den Arbeitsverantwortlichen in Eigenverantwortung den Arbeitssituationen entsprechend zu bestimmen und zu wählen.

9. STANDSICHERHEIT BEI EINSATZ VON ARBEITSBÜHNEN, KRAN UND DRÜCKANLAGE

Die Kräfte der hydraulischen Hebehilfen, des Eisenbahn-Ladekranes und der Fahrdracht- und Tragseildrückanlage auf dem Motorturmwagen werden in Summe über den ständigen Soll-/Istvergleich mittels Rechenprogramm lückenlos auf Belastungsgrenzen überwacht. Konkret werden die Standsicherheit, die Überlastsicherung, der Schutz gegen Umkippen und Überlastung von Bauteilen optisch und akustisch signalisiert. Ist die Grenze der Belastbarkeit erreicht, sind weitere belastungssteigende Bewegungen gesperrt, es sind nur mehr belastungsmindernde Manipulationen möglich.

10. STRUKTUR DER INSTANDHALTUNGS- UND INTERVENTIONS-ZENTREN

Von Seiten der Betreiberorganisation China Railway Cooperation CRC werden Effizienzsteigerungen durch eine Vergrößerung der Aktionsradien, schnelle Interventionsfahrzeuge, die Konzentration der Ressourcen in Kompetenzzentren sowie eine zentrale Instandhaltungs- und Entstör- bzw. Interventions-Disposition vorgegeben. Es sind Kompetenzzentren in Abständen von bis zu 300 km geplant. Damit die für die geplante Instandhaltung produktiv nutzbare Arbeitszeit wirtschaftlich begründet werden kann, muss die Zufahrt zur Arbeitsstelle und Rückkehrzeit so kurz wie möglich gehalten werden.

Auch bei Intervention ist das optimale Verhältnis von Reaktionszeit zu Aktionsradius zu bestimmen, um eine schnelle Intervention und Störungsbehebung zu gewährleisten.

Aus diversen Analysen von Störungsabläufen kann man den beachtlichen Anteil

sätzlich isoliert aufgesetzt (Aktivierung mittels Erdungsschalter).

- > Die komplette Oberleitungsmesstechnik ist vorgesehen. Eine Videoaufzeichnung des Oberleitungsverhaltens ist implementiert.

7. SICHERHEITSRELEVANTE ANFORDERUNGEN AN OL-ARBEITSMASCHINEN

Die Innovationen sind:

- > Gewährleistung des Sichtfeldes gemäß EN 14033-1 (Sicht auf Signale; auch UIC 651)
- > Einhaltung der Abgasgrenzwerte lt. Richtlinie 2004/26/EG (insbesondere bei Einsatz in Tunneln)
- > Fahrwegüberwachung gemäß EN 14033-3, z. B. mit Ultraschalleinrichtung
- > Sicherheit gegen Entgleisen gemäß EN 14033-2
- > Not-Aus-Einrichtungen gemäß EN 14033-3

- > Verständigungsmöglichkeiten zwischen Arbeitsplätzen gemäß EN 14033-3
- > Absturzsicherungen an Arbeits- bzw. Bedienungsstandorten
- > Windgeschwindigkeitsmessanlage auf dem Dach
- > Zusatzmodule zur Begrenzung des Arbeitsbereiches und eine garantierte Standsicherheit.

8. ARBEITSSICHERHEIT IM GLEISBEREICH

Begrenzung des Arbeitsbereiches gegenüber Oberleitungsanlagen:

- > Ein Schutz gegen Gefahren aus den unter Spannung stehenden Oberleitungsanlagen ist durch eine digital einstellbare Hubhöhenbegrenzung gemäß EN 14033-2 für Hebehilfen (Arbeitsbühnen), Eisenbahn-Ladekran und Fahrdracht- und Tragseildrückanlage gegeben.

Begrenzung des Arbeitsbereiches gegenüber dem Lichtraum der Nachbargleise:

der Fahrzeit zur Störungsstelle im Verhältnis zum Verständigungsprozess und der „echten“ Arbeitszeit für die Störungsbehebung vor Ort erkennen. Bild 8 zeigt eine repräsentative Verteilung der Zeitanteile aus Statistiken von Infrastrukturbetreibern beim Interventionsprozess bezogen auf die Infrastrukturnetze. Bei der geplanten Struktur mit Kompetenzzentren in Abständen von bis zu 300 km sind je nach Lage des Störungsfalles wesentlich größere Entfernungen bei einem Interventionsfall in kürzester Zeit zu fahren. Daher müssen moderne Schnellinterventionsfahrzeuge entsprechende Motor- und Fahrleistungen bringen und für 160 km/h zugelassen sein.

11. ANALYSE FÜR DIE VERBESSERUNG DER WIRTSCHAFTLICHKEIT DURCH NUTZUNG INNOVATIVER ARBEITSTECHNOLOGIE

Grundsätzliche Stellhebel sollten zur Entscheidungsfindung analysiert werden:

- > Durchgehende Ausrüstung der Kompetenzzentren für Instandhaltung für

- das Oberleitungsnetz mit modernen Schnellinterventionsfahrzeugen mit spezieller Arbeitstechnologie
- > Enormes Rationalisierungspotential besteht in der Flächenorganisation (Anzahl, Lage der Kompetenzzentren, insbesondere mit Beachtung der Leistungsparameter von Interventionsfahrzeugen.
 - > Kostenbestimmend ist die Ausstattung (Ressourcen, Maschinen) der Kompetenzzentren nach technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Notwendigkeiten.
 - > Verbesserungspotential besteht durch eine verbesserte kontinuierliche Auslastung aller Ressourcen bei der Instandhaltung und Inspektion durch eine Jahreseinsatzplanung für die planbare Instandhaltung sowie auch z.B. durch überregionalen Einsatz beim Neubau, bei der Erneuerung, beim Fahrdrachtwechsel.
 - > Universelle Integration der Mitarbeiter bei Erneuerungs-, Instandhaltungs- und Störungsbehebungsprojekten (Vorteil = professionelle Aus- und Weiterbildung)
 - > Die Leistungserbringung ist mit modernen Schnellinterventionsfahrzeugen auf nur 2 bis 3 Mitarbeitern pro Fahrzeug reduziert.

- > Die Leistungssteigerung durch moderne Interventionsfahrzeuge erfordert:
 - > multifunktional ausgebildetes Fachpersonal für die Oberleitungsarbeiten
 - > speziell geschultes „Stammpersonal“, das längerfristig ausschließlich für den Maschinenbetrieb zur Verfügung steht
 - > professionelle Teamarbeit.

12. QUALITÄTSVORTEILE DURCH DIE NUTZUNG DER INNOVATIVEN ARBEITSTECHNOLOGIE

Als Qualitätsvorteile sind zu nennen, dass alle üblichen Oberleitungs-Arbeitspunkte durch die Arbeitstechnologie rascher von einem sicheren Standplatz aus erreicht werden können und dass damit auch die Arbeitssicherheit verbessert werden kann.

Durch die Nutzung der Arbeitstechnologie können Fehler bzw. Fehlhandlungen durch eine schwierige Erreichbarkeit der Oberleitungs-Arbeitspunkte vermieden und die unzureichende Möglichkeit der Mithilfe sowie für schwere körperliche Arbeiten die »

ETR international

Die englischsprachige Ausgabe der ETR

NEU!



Messeverbreitung:

- TRAKO 2015, Gdansk
- Nordic Rail 2015, Jönköping

ETR international edition 2/2015

Erscheinungstermin: 05. September 2015

Anzeigenschluss: 20. August 2015



Ihr Ansprechpartner für Werbung:

Tim Feindt • 040 23 714 -220 • tim.feindt@dvvmedia.com

Eurail
press

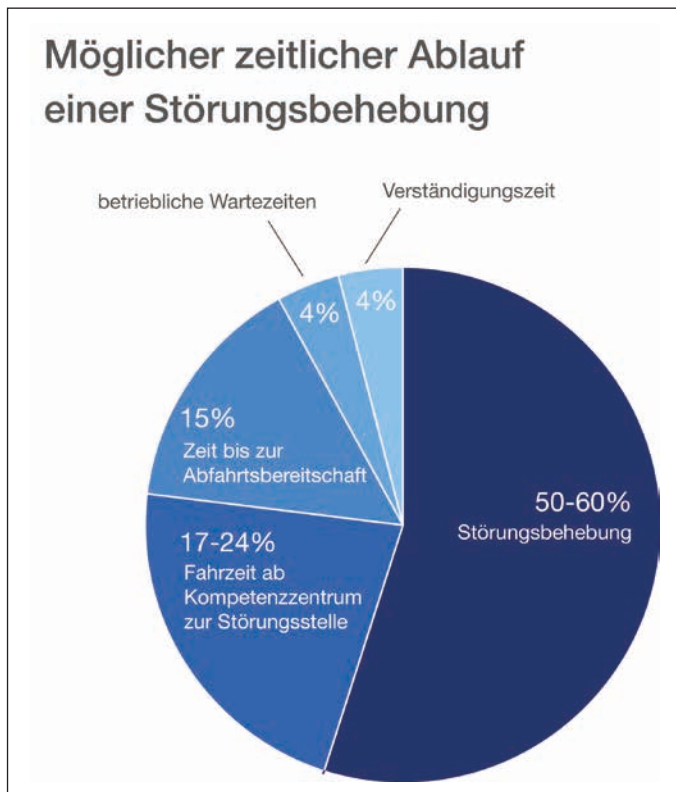


BILD 8: Durchschnitt der Zeitanteile zur Störungsbehebung aus Statistiken

oder die statische Elastizität mit dem Softwareprogramm online errechnet werden.

14. ZUSAMMENFASSUNG

Das universell einsetzbare Schnellinterventionsfahrzeug MTW 160 ist als leistungsstarke Drehgestellmaschine für alle Oberleitungsarbeiten optimal geeignet. Standard für die Arbeitstechnologie sind: z.B. Hubarbeitsbühne und Fahrdrabt- und Trage-seildrückanlage. Mit einem Oberleitungsmesssystem kann die Fahrdrabtlage annähernd unbelastet und auch unter der Einwirkung einstellbarer Kontaktkräfte gemessen und aufgezeichnet werden.

Auf Basis einer rechnergestützten Steuerung und Überwachung aller Fahrzeugfunktionen wird ein höchstmöglicher Sicherheitslevel erreicht und es werden neue Standards für hohe Arbeitsleistungen, eine schnelle Intervention und Arbeitssicherheit gesetzt. **F**

Literatur

- Kießling, F.; u.a.: Fahrleitungen elektrischer Bahnen. Teubner-Verlag, Stuttgart – Leipzig
- Entscheidung 2002/733/EG: Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) des Teilsystems Energie des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gemäß Artikel 6, Absatz 1, der Richtlinie 96/48/EG. In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften 2002, DE Seite L245/280 – L245 – 369.
- Kießling, F.; u. a.: Die neue Hochgeschwindigkeitsoberleitung Bauart Re330 der Deutschen Bahn. In: Elektrische Bahnen 92(1994), H. 8, Seite 234 – 240.
- Schmidt, H.; Schmieder, A.: Stromabnahme im Hochgeschwindigkeitsverkehr. In: Elektrische Bahnen 103 (2005), H. 4-5, Seite 231 – 236.
- Irsigler, M.; Kohel, J.: Oberleitungen – Neubau, Umbau und Instandhaltung. In: Elektrische Bahnen 104 (2006), H. 1-2, Seite 59 – 69
- Merkblatt Arbeitsverfahren zur mechanisierten Oberleitungsmontage. UIC 793 E, 1995
- König, W.; Michalsky, U.; Strehl, B.: Innovation in der Oberleitungsmontage bei DB Bahnbau. In: Der Eisenbahningenieur 54 (2003), H. 2, S. 39 - 41
- Wenty, R.: Maschinen für Fahrleitungsbau und -instandhaltung. In: Eisenbahntechnische Rundschau 49 (2000), H. 1-2, S. 69 - 76

individuelle Konstitution, etc. weitgehend egalisiert werden.

In der Folge kann eine längere technische Nutzungsdauer und die Senkung der Instandhaltungskosten als Ergebnis einer hohen und richtlinienkonformen Qualität (z.B. größere Instandhaltungszyklen) genutzt werden.

Es ergeben sich kürzere Gleisbelegungszeiten durch die Fahr- und Arbeitstechnologie des MTW 160, somit geringere Betriebserschwerungskosten (durch hohe Arbeitsgeschwindigkeit und kürzere Streckenbelegung und Sperrdauer).

der Befahrung mit Stromabnehmern kennen. Dazu kann das Stromabnehmermesssystem die Fahrdrabtlage unbelastet, aber auch unter Einwirkung einstellbarer Kontaktkräfte mit der in der EN vorgegebenen Qualität messen und aufzeichnen. Die Messung kann nach Vorgabe des Bestellers unter ausgeschalteter oder auch eingeschalteter Oberleitung und damit ohne betriebliche Einschränkungen vorgenommen werden. Grundsätzlich ist die Auswertung von Grenzwertüberschreitungen integriert, aber es können auch komplexe Oberleitungskenn-daten wie das Anhubverhalten ausgegeben

13. OBERLEITUNGSMESS-EINRICHTUNGEN

Es können verschiedene technische Lösungen von Oberleitungsmesssystemen verwendet werden. Diese sind sowohl für Oberleitungsmesswagen spezifiziert, können aber auch auf Interventionsfahrzeugen - wie dem MTW 160 - aufgebaut werden. Damit ist eine multifunktionale Verwendung der Fahrzeuge als Arbeitsmaschine und als Diagnosesemessfahrzeug möglich.

Für die Qualitätsüberwachung bestehender und ebenso für die Abnahme neuer Oberleitungen muss man die Höhen- wie auch die Seitenlage des Fahrdrabtes sowohl in der Ruhelage, also im statischen Zustand, als auch im dynamischen Verhalten während

SUMMARY

Catenary maintenance and intervention vehicle for universal use on busy railway lines

The MTW 160 is a powerful machine running on bogies that is optimally suited for all catenary work as a rapid-deployment, trouble-shooting vehicle for universal use. Its default fittings includes an elevating work platform and equipment for paying out both contact and messenger wires. It has a catenary measuring system which can measure and record the position of the contact wire with virtually no load applied to it and also under the effects of adjustable contact forces.

Thanks to the computer-assisted control and monitoring of all the vehicle functions, the MTW 160 assures the maximum possible level of safety and establishes new standards for work productivity, rapid intervention and a safe workplace.