

Neues Instandhaltungsfahrzeug für Oberleitungsanlagen

Auf der Internationalen Ausstellung Fahrwegtechnik (iaf) 2009 präsentierte Robel ein neues Instandhaltungsfahrzeug zur Intervention bei Störungen an Oberleitungsanlagen.



Abb. 1: Das Instandhaltungsfahrzeug für Oberleitungsanlagen ROBEL 57.44

Peter Hechenberger
Andreas Pfungstl

Das Instandhaltungsfahrzeug entstand binnen zwei Jahren nach Vergabe des Auftrages durch eine große europäische Bahngesellschaft an Robel. Die Abkürzung IFO steht für „Instandhaltungsfahrzeug für Oberleitungsanlagen“ und wird bei Robel unter der Bezeichnung 57.44 produziert. Die IFOs werden überregional auf Strecken unterschiedlicher Klassen eingesetzt.

Es handelt sich dabei weniger um ein Bau- als vielmehr um ein ausgesprochenes Störungsinterventionsfahrzeug: Alles ist auf schnelle Reparatursätze nach Schäden an Fahrdrabt und Kettenwerk ausgerichtet. Das IFO kann dafür alle infrage kommenden Strecken befahren, von der Hochgeschwindigkeitsstrecke bis zur windungsreichen Nebenbahn sowie Eisenbahntunnel von Stadtschnellbahnen. Die Ausstattung des IFO 57.44 ermöglicht kurzfristige Hilfseinsätze und auch aufwändigere Reparaturen, bei Bedarf kann das IFO zudem angehängte Wagen – beispielsweise mit Fahrdrabtröhlen – mitführen.

Neben den reinen Fahrzeugen für die Oberleitungsinstandhaltung hat Robel auch die Familie der Gleiskraftwagen weiter ausgebaut. Es gibt sie unter anderem auch mit

Montagehubbühnen unterschiedlicher Größe. Für umfangreiche Aufgaben der Störungsintervention in allen denkbaren Fällen ist jedoch ein spezielles Fahrzeug erforderlich. Wie genau dabei die Vorstellungen des Kunden waren, zeigt das viele Seiten umfassende, detaillierte Lastenheft. Die neue Dimension der Robel-Instandhaltungsfahrzeuge sorgte schon vor der Präsentation für gezielte Nachfragen – es besteht erhebliches Interesse an großen Spezialfahrzeugen ähnlich des neuen IFO. Das Fahrzeug und seine technische Ausrüstung sind an den exakt dokumentierten Anforderungen des Erstkunden ausgerichtet, für andere Kunden können Details abgeleitet und basierend auf den spezifischen Anforderungen weitere, wiederum maßgeschneiderte Versionen auf Grundlage dieses Fahrzeugkonzepts geschaffen werden.

Crashoptimiert, stark und umweltfreundlich

Von außen sieht das IFO sehr funktionell aus, die Fronten erinnern an moderne Elektrolokomotiven. Die Gestalt ist nicht nur ansprechend, sondern zugleich aerodynamisch geraten. Die zweckmäßige Verkleidung aus Stahlblech mit planen Scheiben erlaubt eine leichte und schnelle Reparatur, was Kosten und Stillstandszeiten reduziert. Unter der Verkleidung der

Fahrzeugköpfe befindet sich eine stabile Schweißkonstruktion. Damit entspricht das IFO 57.44 der Norm EN 12663 und ist an die Anforderungen und Prinzipien des Lokomotivbaues angelehnt. Das Personal ist im Falle von Kollisionen gut geschützt. Dennoch ist das IFO ein reines Nebenfahrzeug und keine Lokomotive und auch kein Triebwagen.

Alle Achsen des vierachsigen Drehgestellfahrzeug sind angetrieben. Ausgewählt wurde ein dieselhydraulisches Antriebskonzept mit zwei, jeweils 480 kW starken, wassergekühlten Achtzylinder-Dieselmotoren Deutz TCD 2015 V08. Diese starke Motorisierung ist für die Höchstgeschwindigkeit von bis zu 140 km/h und die Fahrt auf Steigungsstrecken erforderlich. Sollte es die Strecke zulassen, kann zur Verringerung von Verbrauch und Emissionen mit nur einer der beiden völlig autarken Antriebseinheiten gefahren werden. Sollte einmal eine Maschinenanlage ausfallen, kann das IFO dennoch rasch die Strecke räumen. Zusätzlich gibt es eine Notfahrsteuerung: Sollte die Steuerungselektronik gestört sein, ist das IFO immer noch verfahrbar. Auch für einen jederzeit schnellen Start ist gesorgt, denn Kühlwasser- und Hydraulikölvorwärmung sowie ein elektrisch betriebener Kompressor sichern eine sofortige Dienstbereitschaft. Die externe Energieversorgung erfolgt über beidseitige Steckdosen zur Fremdeinspeisung von Netzstrom.

Auf dem Weg zur Einsatzstelle muss es schnell gehen. Dort aber kann das IFO betont langsam fahren: Im für kontinuierlich fortschreitende Montagearbeiten wichtigen Geschwindigkeitsbereich zwischen Null und 10 km/h wird ein hydrostatischer Fahrtrieb genutzt, der auf ein Drehgestell wirkt und seine hydraulische Energie von einem der zwei Haupt-Dieselmotoren erhält. Dieser läuft dann verbrauchsgünstig mit meist nur geringer Drehzahl – das spart den zuvor üblichen dritten Motor für die Arbeitsfahrt. Zugleich ist ein hydrostatisch angetriebener 30 kVA-Stromerzeuger angeschlossen, der die Stromversorgung für alle elektrischen Arbeitsgeräte, die Beleuchtung und anderes mehr sicherstellt. Eine elektronische Regelung hält die Frequenz unabhängig von Drehzahländerungen des Antriebsmotors konstant.



Abb. 2: Innenansicht eines Führerraumes; über dem Pult gut erkennbar: die Monitore der Rückfahrkameras



Abb. 3: Bühnen und Drückanlage in Arbeitsstellung

Auch mit voller Leistung in schneller Fahrt hat das IFO dank zweier Tanks zu je 750 l Volumen einen großen Aktionsradius und noch viel Spielraum am Einsatzort. Dabei wurde praktisch gedacht, denn die Betankung des über Puffer rund 25 langen IFO ist von beiden Seiten möglich, die Tanks sind miteinander verbunden. Zwischen beiden Fahrzeugseiten wählbar ist auch die Führung der Motor-Abgase: So ist gewährleistet, dass bei Arbeiten im Gleisbereich die Abgase jeweils zu der Seite gelenkt werden können, auf der niemand arbeitet. Allerdings ist das IFO ohnehin sauberer als bisherige vergleichbare Fahrzeuge. Die modernen Dieselmotoren erreichen die aktuelle Emissionsstufe „Stage 3A“. In das Abgassystem ist ein Partikelfilter integriert, der hochwirksam nahezu alle Rußpartikel zurückhält. Antrieb, Tanks, Abgasanlage und aktives Filtersystem sind komplett unterflur angeordnet.

Wer mit einem schweren Fahrzeug schnell fahren will, muss auch gut bremsen können. Beim IFO wurde dafür mit dem so genannten „Bremsblending“ ein für Arbeitsmaschinen seltener Weg beschritten. Vereinfacht gesagt sorgt ein Bremsrechner dafür, dass so lange wie möglich mit dem ins hydrodynamische Antriebssystem (Voith) integrierten Retarder verschleißfrei gebremst werden kann. Nur bei Bedarf und im untersten Geschwindigkeitsbereich

wird die pneumatische Bremse aktiviert, was die Bremscheiben spürbar entlastet. Den gesamten Fahr- und Bremsvorgang überwacht zudem der elektronische Gleit- und Schleuderschutz, um stets bestmögliche Wirkung zu erreichen.

Das Fahrzeug wurde in hohem Maße wartungsfreundlich gestaltet, alle wichtigen Stellen sind gut zugänglich. Die Achsen beispielsweise haben eine hohle Welle, um Ultraschalluntersuchungen des gesamten Radsatzes zu erleichtern.

Die inneren Werte

An beiden Enden des IFO gibt es jeweils einen Führerraum mit zwei Plätzen. Jeder Führerraum ist über zwei seitliche Türen und vom Fahrzeuginneren her zugänglich. Um den Aufstieg vom Gleisbett her zu erleichtern, sind am Drehgestell beidseitig jeweils unter der Außentür entsprechende Auftritte befestigt. Beide Seitentüren sind mit Fenstern versehen, je ein großes Seitenfenster daneben reicht bis zur Fahrzeugfront. Spiegel gibt es nicht, stattdessen Kameras, die per Monitorbild einen guten Blick entlang beider Fahrzeuglängsseiten verschaffen. Diese sind auch nachts gut einsehbar: Rundum sind Leuchten montiert, um das Arbeitsumfeld bestmöglich auszuleuchten.

Der Arbeitsplatz des Fahrzeugführers entspricht weitgehend jenem in modernen

Lokomotiven. Im Blickfeld liegt ein Multifunktionsmonitor mit Touchscreen-Funktionen. Dort können auf Fingerdruck diverse Untermenüs angezeigt werden. Für den Fahrbetrieb gibt es eine digitale Zugkraftdarstellung. Sollte es erforderlich werden, ist eine Nachrüstung des Fahrerplatzes für die Belange des europäischen Zugsicherungssystems ETCS möglich.

Links neben dem Triebfahrzeugführer kann eine weitere Person Platz nehmen, insbesondere zur Streckenbeobachtung. Auf einen Monitor vor diesem Platz überträgt eine auf dem Fahrzeugdach fest installierte Videokamera ihre Bilder. Sie ist auf die Oberleitung und den mit einem Lineal ausgerüsteten Mess-Stromabnehmer gerichtet. Das ermöglicht bei Bedarf eine optische Kontrolle und Beurteilung von Fahrdrabt-Seitenlage und -höhe. Die Messwerte und Bilder können zur Dokumentation der Fahrdrablage aufgezeichnet werden.

Die an Bord tätige Mannschaft findet am einen Wagenende, direkt an den Führerraum 1 anschließend, einen gut isolierten und für fünf Personen dimensionierten Sozialraum vor. Hier gibt es eine vollwertige Küchenzeile sowie einen auch für Besprechungen nutzbaren Esstisch mit zwei beidseitig angeordneten Sitzbänken mit je drei Sitzplätzen. Die Ausstattung mit Kühlschrank, Kaffeemaschine, Mikrowelle und Herdplatten macht länger dauernde Reparatureinsätze angenehmer. Am anderen Wagenende befindet sich hinter dem Führerraum die Nasszelle mit Toilette und Handwaschbecken. Ihre Besonderheit ist nicht zu sehen: Die Abwässer fließen in einen Bioreaktor, eine Bakterienkultur bereitet sie zu geklärten und hygienisiertem Wasser auf, das dann in das Gleis abgegeben werden darf.

Mittelpunkt des Wagenkastens ist der Arbeits- oder Werkstattraum. Er beginnt jeweils kurz hinter den Drehgestellen und ist rund 10,5 m lang bei 2,5 m Innenbreite, 2 m Innenhöhe und rein rechteckigem Grundriss. Diagonal versetzt finden sich sowohl die Durchgänge im Fahrzeug als auch die jeweils 1510 mm breiten Außentüren. Im Bereich jeder dieser Ladetüren befindet sich eine ausschwenkbare, robuste Hebezeugvorrichtung für eine Last bis zu 250 kg. Nahezu die kompletten Längsseiten sind mit Werktafeln, Gerätehalterungen und Materialschränken belegt. Dennoch blieb genügend Platz für Fenster in der Fahrzeuglängsseite. Der sehr umfangreiche Materialvorrat ist erforderlich, weil das IFO für sämtliche Arbeiten an allen im Netz des Kunden vorkommenden Oberleitungsbauarten vorbereitet sein muss. Genau in Fahrzeugmitte liegt die Dachluke, über die – mit Hilfe einer ausziehbaren, in Ruhestellung unter die Decke geklappten Leiter – der Dachbereich des IFO 57.44 erreichbar ist.

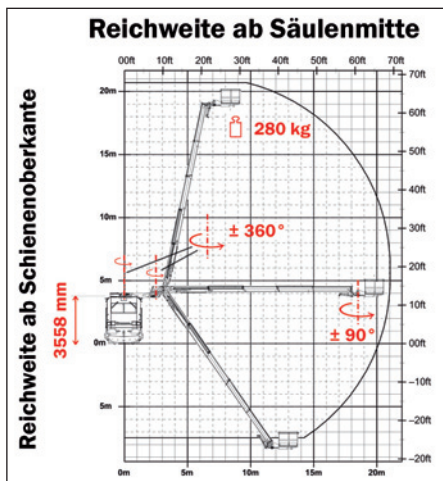


Abb. 4: Bewegungsbereich Arbeitsbühne 1

Viele Höhepunkte auf dem Dach

Die umfangreiche technische Ausstattung des IFO und Zweckbestimmung für Oberleitungsarbeiten ist besonders deutlich an den Dachaufbauten zu erkennen. Kein Meter des rund 20 m langen, voll begehbaren Daches blieb ungenutzt. Links und rechts der Dachluke als Zugang vom Arbeits- und Werkstattraum her – natürlich nur bei Stillstand oder langsamer Arbeitsfahrt zu benutzen – befindet sich je eine Hubarbeitsbühne. Beide sind technisch unterschiedlich gestaltet und stammen von Palfinger. In Richtung Fahrzeugende 1 ist eine Hubarbeitsbühne vom Typ PA 95 zu finden. Sie ist vorrangig für Arbeiten am Fahrdrabt und in Höhen bis 9 m über Schienenoberkante vorgesehen. Der Auslegerarm ist in einem Bereich von $\pm 110^\circ$ schwenkbar. Die auf diesem angeordnete Montagebühne ist um $\pm 180^\circ$ schwenkbar. In Richtung Fahrzeugende werden hinter dem Hubarm zwei hydraulische Drückereinheiten für Trageil und Fahrdrabt eingebaut, ebenfalls von Palfinger. Beide Einheiten sind in ihrem Gerätesockel seit-

lich verfahrbar und haben einen Arbeitsbereich von 4,8 m bis 8,5 m über Schienenoberkante sowie bis 1,5 m zu beiden Seiten der Gleisachse.

Einen größeren Aktionsradius bietet die zweite Hubarbeitsbühne. Hierbei handelt es sich um das Modell PA 360. Es besteht neben dem Hubarm noch aus einem weiteren, der drehbar auf dem Fahrzeugdach befestigt ist. Das gibt die Möglichkeit, den Hubarm komplett seitlich auszuschwenken und neben dem Oberleitungskettenwerk beispielsweise die Mastspitzen anzusteuern – und das bis zu einer Montagehöhe von rund 21 m. Der Arm kann aber auch seitlich neben das Fahrzeug und dann nach unten geschwenkt werden. Der Korb erreicht dann Arbeitspositionen bis zu 9 m unter Schienenoberkante. Eine weitere Möglichkeit ist, eine seitliche Ladetür des IFO mit der Arbeitsbühne direkt anzusteuern, um beispielsweise schwere Teile einfach zu übernehmen. Entsprechend kann diese Bühne auch neben dem Fahrzeug auf Bodenniveau abgesenkt werden. Aufgrund einer speziellen Kugeldrehkranz-Bauweise können dabei sowohl der waagerechte Arm relativ zum Fahrzeug als auch der Hubarm jeweils ohne Anschlag, also unbegrenzt gedreht werden.

Sicher, mit Brief und Siegel

Beide Arbeitsbühnen können zur selben Stelle am Fahrdrabt gehoben und die eine beispielsweise im Rahmen von Entstöreinsätzen zur Demontage, die andere zum Neuaufbau eines Fahrdrabtabchnittes genutzt werden. Es ist zudem möglich, beide Hubarbeitsbühnen zur selben Seite des IFO zu schwenken. Im Trägerfahrzeug sorgt eine Federblockierung dafür, dass das IFO nicht schwankt, was immer auch von den Arbeitsbühnen aus gemacht werden muss. Der Einhaltung hoher Sicherheitsstandards dient eine ständige Gewichts- und Lagerfassung des ganzen Fahrzeuges. Stützen

gibt es nicht. Ganz im Gegenteil: Das IFO ist per ortsfester, modifizierter Fernsteuerung im Arbeitstempo bis 10 km/h auch von den ausgeschwenkten Arbeitskörben aus ganz feinfühlig fernsteuerbar. Sollten die Hauptdieselmotoren ausfallen, während die Bühnen in Arbeitsposition sind, so springt für die Notabsenkung ein kleiner, dritter Dieselmotor ein und versorgt die Hydraulik mit der für eine aktive Rückkehr in die Ruhestellung erforderlichen Energie.

Auf dem Dach zu finden ist ferner der erwähnte Mess-Stromabnehmer über dem Wagenende 1. Eine Herausforderung für die Konstrukteure war es angesichts der Vielfalt der Vorgaben im Lastenheft, die Gesamtmasse des IFO zu begrenzen. Sie liegt bei rund 75 t, hinzu kommen 5 t Zulademöglichkeit für Material. So ist gewährleistet, dass die Achslast von maximal 20 t eingehalten wird. Angehängte Wagen kann das IFO bei einer Maximallast von 150 t mit noch 100 km/h befördern.



Ing. Peter Hechenberger, Eurailing

Leiter Konstruktion & Entwicklung
Robel Bahnbaumaschinen GmbH,
Freilassing
hechenberger@robel.info



Dipl.-Ing. (FH) Andreas Pfungstl

Projektleiter Konstruktion
Robel Bahnbaumaschinen GmbH,
Freilassing
pfungstl@robel.info

Summary

New maintenance vehicle for catenary installations

The distinct focus of this vehicle is fault intervention, in particular for carrying out rapid repair missions after contact wires and catenaries have been damaged. The four-axle bogie vehicle is powered by a diesel hydraulic drive and can reach a maximum velocity of 140 km/h. It has two driver's cabs with two seats each. In addition, there is a well-insulated staff room with a fully equipped kitchenette and dining table, a wet room with toilet and hand basin and, most importantly, a generously laid out work and storage room. The approx. 20 m long roof is fully walkable. There is a working platform on both the left and right of the roof hatch, for access from the workshop area. These platforms enable work up to 21 m above and 9 m below head of rail. In addition, there are two hydraulic pushing devices for the messenger and catenary wire as well as a pantograph on the roof.

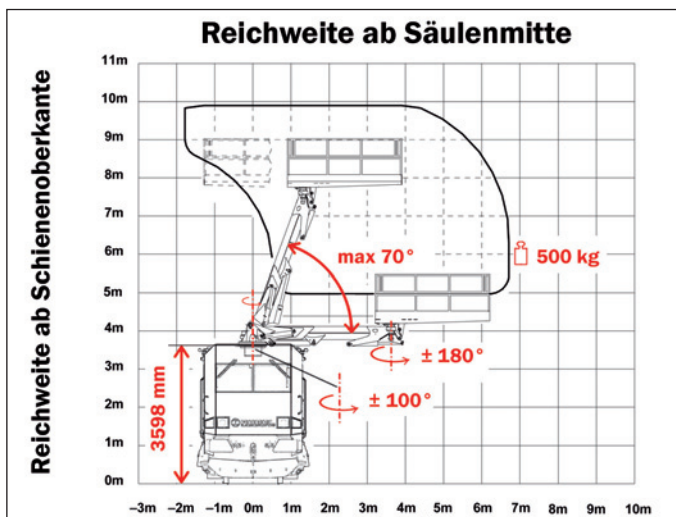


Abb. 5: Bewegungsbereich Arbeitsbühne 2