Fotos: Plasser & Theurer

Abb. 1, 2: Schallmessung im Tunnel beim Einsatz des HTW 100 E³.

Lärmreduktion an der Quelle

Mit elektrisch angetriebenen Instandhaltungsfahrzeugen lässt sich der Lärm um bis zu 20 dBA senken

Nikolaus Waldhör, Wien

Jedes Geräusch wird zu Lärm, wenn es bewusst oder unbewusst stört. Gerade der Lärm aus Bautätigkeiten wird als besonders unangenehm empfunden. Aktuelle Vergleichsmessungen bestätigen nun die Schallreduktionspotenziale beim Einsatz der E³-Maschinen von Plasser & Theurer.

Gleisinstandhaltungsarbeiten führen oft bis in dicht verbaute Gebiete. Bei Gleisarbeiten und -baustellen steht die Nutzung der verkehrsarmen Nacht- und Wochenendzeiten dem Ruhebedürfnis der Anwohner entgegen.

In und neben den Maschinen ist selbstverständlich auch auf den Schutz des Personals zu achten. Hier sind Hightech-Konzepte und -Lösungen bei Bahnbaumaschinen gefragt.

Minderung des Lärms an der Quelle

Plasser & Theurer beschäftigt sich seit Jahren mit umfassenden Maßnahmen zu Schalldämmung und Schallschutz an Gleisbaumaschinen. Ein zentraler Punkt ist die Nachhaltigkeit der Maßnahme – die optimale technische Lösung mit dem langfristig größten Nutzen.

Neue Ansätze und Ideen sind notwendig, damit die Bautätigkeiten am Gleis den steigenden ökologischen und ökonomischen Anforderungen gerecht werden. Bei den Maschinen werden durch konstruktive Maßnahmen Maschinen- und Baulärm reduziert. Gänzlich neue Wege weist die Integration neuer Antriebstechnologien wie der Hybridantriebssysteme für Bahnbaumaschinen.

Neue Antriebskonzepte für ruhige Arbeiten

Plasser & Theurer hat ein neues Antriebskonzept für Bahnbaumaschinen entwickelt.

Abb. 3: Mit dem HTW 100 E³ bietet Plasser & Theurer erstmals ein Interventionsfahrzeug für die Oberleitung mit Hybrid-Antrieb. Die Antriebskombination bietet große Vorteile bei Arbeiten an der Oberleitung im Tunnel und innerstädtisch. Lärm und Abgasemission sind kein Thema mehr.

Zum Autor

Nikolaus Waldhör betreibt die Projektfabrik Waldhör KG – Agentur für technische Kommunikation.

Beim Hybridantriebssystem E³ wird die Maschine entweder durch einen Dieselmotor oder durch einen Elektromotor angetrieben, und zwar durch Nutzung der elektrischen Energie aus dem Fahrdraht. Beide Motoren erzeugen den Hydraulikdruck für alle Systeme, vom Fahrantrieb für Überstell- und Arbeitsfahrt bis zu den Arbeitsaggregaten.

Geringerer Schadstoffausstoß, Einsparung von fossilen Treibstoffen und reduzierter Maschinenlärm – das sind die Vorteile des Hybridantriebskonzepts E³. Zusätzlich sind im Bereich aller Arbeitsaggregate Maßnahmen zur Schallreduzierung eingebaut. So sind die Stabilisationsaggregate bei den Stopfmaschinen über seitliche Schürzen abgeschirmt, Silo und Kehreinrichtung beim Schotterbewirtschaftungssystem BDS 2000 E³ sind mit Schallschutz versehen. Damit können die Maschinen auch in innerstädtischen Bereichen und bei Nachtarbeiten eingesetzt werden.

Abb. 4: Gleisinstandhaltungsarbeiten führen oft bis in dicht verbaute Gebiete und müssen häufig in der verkehrsarmen Nacht und an Wochenenden durchgeführt werden.

Abb. 5: Spezieller Einsatz mit dem Unimat 09-4x4/4S E³ für schalltechnische Vergleichsmessungen.

Beim Hybrid-Turmwagen für Oberleitungsarbeiten HTW 100 E³ ist man noch einen Schritt weiter gegangen. Nachdem beim Betrieb dieser Arbeitsfahrzeuge die Oberleitung in der Regel keinen Strom führt, wurde der HTW 100 E³ mit neuester Akkutechnik ausgerüstet. Im Arbeitsbetrieb fährt die Maschine energieeffizient, leise und emissionsfrei. Die Akkutechnik ist praxiserprobt und übertrifft sogar die angestrebte Leistung von zweimal sechs Stunden pro Schicht. Geladen wird sie beim Bremsen durch Energierückgewinnung, externe Ladung oder einen Diesel-betriebenen Generator.

Vorteile sind:

- Reduktion der Energie- und Logistikkosten,
- geringer Schadstoffausstoß und Einsparung von fossilen Treibstoffen,
- Lärmreduktion,
- erweiterte Einsatzbereiche (innerstädtisch und bei Nachtarbeiten).

Aktuelle Untersuchungen zur Lärmreduzierung

Zwei Maschinen mit Hybridtechnik wurden lärmmäßig im Einsatz untersucht. Schalltechnische Vergleichsmessungen (Unimat 09-4x4/4S E³) und Schallmessung im Tunnel (HTW 100 E³) konnten die Lärmreduktion nachweisen.

HTW 100 E³ um mehr als 20 dBA leiser

Der HTW 100 E³ ist bei Arbeiten an der Oberleitung um über 20 dBA leiser als konventionell angetriebene Oberleitungsbaumaschinen. Ein Gespräch der Mitarbeiter auf den Arbeitsbühnen ist mitunter das lauteste Geräusch.

Selbst bei einem üblichen Standortwechsel zwischen Montagepunkten fährt der HTW flüsterleise. Der elektrische E³-Antrieb ist um deutlich mehr als 10 dBA leiser als vergleichbare Maschinen mit Dieselantrieb.

Die Geräuschemissionen des akkubetriebenen HTW 100 E³ im Arbeitsmodus bewegen sich stets unter 80 dBA, dem Grenzwert, ab dem vorschriftsgemäß Gehörschutz getragen werden muss. Sogar beim Anfahrgeräusch ist der HTW um zirka 15 dBA leiser als Diesel-betriebene Maschinen der MTW-Baureihe.

Informationen zur Lautstärke

Änderungen der Lautstärke um 1 dB kann der Mensch unter bestimmten Voraussetzungen wahrnehmen; eine Pegeländerung um 10 dB entspricht etwa einer Verdopplung bzw. Halbierung der subjektiv empfundenen Lautstärke.

Quelle: http://www.bmub.bund.de/themen/luft-laerm-verkehr/laermschutz/laermschutz-im-ueberblick/was-ist-laerm/

Abb. 6: Das Hybridantriebskonzept E³ nutzt die elektrische Energie aus dem Fahrdraht.

Schalltechnische Vergleichsmessung beim Unimat 09-4x4/4S E³

Die Universalstopfmaschine für Gleise und Weichen Unimat 09-4x4/4S E³ nutzt die elektrische Energie aus der Oberleitung nicht nur für die elektrische Traktion bei Überstellfahrten. Erstmals ist auch das Stopfaggregat selbst elektrisch angetrieben, ohne die entscheidenden Arbeitsparameter zu verändern. Steht kein Strom aus der Oberleitung zur Verfügung, kommt ein dieselelektrischer Generator zum Einsatz. Mit diesen Maßnahmen wird die klassische Stopfmaschine auf eine neue Entwicklungsstufe gehoben.

Beim Stopfaggregat mit elektrischem Vibrationswellenantrieb beträgt die Lärmreduktion über 20 dBA im Leerlauf im gehobenen Zustand. Der Unterschied in der Geräuschkulisse zu konventionell angetriebenen Aggregaten ist enorm. Das Leerlaufgeräusch entspricht etwa 62 dBA, was dem Geräuschpegel einer normalen Unterhaltung im Büro gleichkommt [1].

Bei üblichen Arbeitsschichten im Rahmen von Stopfarbeiten gibt es, bedingt durch die Baustellenlogistik, teils beträchtliche Leerlaufzeiten. Durch die neue Antriebs-

Abb. 7: Bessere Arbeitsbedingungen durch attraktive und leisere ergonomische Arbeitsplätze.

technologie sind deutlich geringere Leerlaufdrehzahlen in gehobenem Zustand möglich. Das Stopfaggregat wird nur für den eigentlichen Arbeitseingriff – den Eintauch- und Beistellvorgang – punktuell beschleunigt. Bei der Drehzahlverringerung des Aggregats findet eine Rückspeisung der elektrischen Energie statt.

Der laufende Antriebswagen der Stopfmaschine ist um über 13 dBA leiser als der Antriebswagen einer dieselhydraulischen Maschine [2]. Der vollelektrische E³-Antrieb bietet ein ergonomisches Umfeld mit hohem Augenmerk auf Arbeitnehmerschutz.

Neben der Stopfarbeit fährt eine Stopfmaschine abhängig von den Einsatzbedingungen sehr viel: Messfahrt, Zurücksetzen für den nächsten Stopfgang und Überstellfahrt. Dabei sind die Anrainer nicht mehr mit den üblichen Antriebsgeräuschen hydrostatischer Antriebspumpen konfrontiert.

Fit für die Zukunft

Lärmminderung – größeres Einsatzpotential

Enge Fahrpläne ermöglichen Baustelleneinsätze großteils nur in Nachtsperren und an Wochenenden, wobei es immer wieder zu Anwohnerprotesten kommt. Durch den Einsatz von E³-Technologie wird Baustellenlärm deutlich reduziert.

Niedrigerer Leistungsbedarf – weniger Lärm

Zum ersten Mal ist der Fahrantrieb der Maschinen elektrisch angetrieben. Die neuen elektrischen Achsantriebe weisen gegenüber den hydraulischen eine deutlich verbesserte Kraftübertragung auf. So wird weniger Leistung benötigt und im Fall der Energieversorgung aus der Fahrleitung oder dem Akku läuft kein lautes Dieselaggregat.

Die Stopfaggregate des Unimat 09-4x4/4S E³ bieten erstmals einen elektrischen Vibrationswellenantrieb. Dieser punktet mit schnellerem Ansprechverhalten, präziserer Regelbarkeit, geringerem Leistungsbedarf und vor allem leiserem Betrieb.

Elektrische Energieversorgung über die Oberleitung – mehr Effizienz

Die E³-Technologie reduziert die Betriebskosten durch höheren Wirkungsgrad, Einsatz von Bahnstrom und Reduktion fossiler Treib- und Schmierstoffe. Außerdem verringert sie die Lärmbelastung für Maschinenpersonal und für Anrainer. Eine Jahresbilanz aus der Schweiz belegt ein Einsparungspotenzial von 116 Euro pro Stunde Einsatz.

Einsatzerfahrungen mit dem neuen Unimat 09-32/4S Dynamic E³ bestätigen eine CO_2-Verminderung von 27 t pro 100 Stunden Einsatz. Überstellfahrten in Eigenfahrt sind dabei noch nicht berücksichtigt. Der vielseitige Beitrag der E³-Technologie zum Umweltschutz sichert die Vorreiterrolle der Bahn als umweltfreundlicher Verkehrsträger.

Nachhaltigkeit und Umweltschutz in der Praxis

Fünf Maschinen der E³-Serie von Plasser & Theurer sind bereits gebaut und beweisen sich im Einsatz, zwei weitere sind in der Produktion. Der ökologische und ökonomische Vorteil ist unumstritten. E³-Gleisbaumaschinen können bereits heute einen Beitrag für die Klima- und Lärmschutzziele der Bahn leisten:

- Reduktion des Einsatzes fossiler Brennstoffe,
- Rückspeisung von Energie ins Bahnnetz,
- Reduktion des Bedarfs an Hydrauliköl,
- Verwendung ausschließlich umweltverträglicher Öle,
- Schonung von Verschleißteilen, wie Bremsen,
- bessere Arbeitsbedingungen durch attraktive, ergonomische Arbeitsplätze,
- Reduktion der Lärmemission.

Anmerkungen

[1] Messung 1 m querab zum Stopfaggregat

[2] Durchschnittswert gemessen bei vorbeiarbeitender Maschine auf Höhe des Antriebswagens mit 1 m Distanz

Zusammenfassung/Summary

Lärmreduktion an der Quelle

Lärm aus Bautätigkeiten, wie dem Gleisbau, wird oft als besonders störend empfunden. Aktuelle Vergleichsmessungen bestätigen nun die Schallreduktionspotenziale beim Einsatz der E³-Maschinen von Plasser & Theurer. Einerseits wird bei den Maschinen durch konstruktive Maßnahmen der Maschinen- und Baulärm reduziert. Gänzlich neue Wege geht Plasser & Theurer mit der Integration neuer Antriebstechnologien wie der Hybridantriebssysteme für Bahnbaumaschinen. Insgesamt zeigen die neuen Technologien und Ideen, dass auch Bautätigkeiten am Gleis den steigenden ökologischen und ökonomischen Anforderungen gerecht werden können.

Noise reduction at source

Noise from construction sites like track building is often perceived particularly disruptive but now, current comparative measurements have proven the noise reduction potential when implementing the track maintenance machine E³ by Plasser & Theurer. For one thing, the noise of construction and machines will be reduced by means of constructional measures but Plasser & Theuer is also walking on completely new paths by the integration of new driving technologies like hybrid driving systems for the railway construction machines. In total, the new technologies and ideas show that construction activities on tracks can meet the needs of the increasing ecological and economical requests.