

Gutachten zur betrieblichen Genehmigung des Waggon Trackers

AEbt Angewandte Eisenbahntechnik GmbH
Laufertorgraben 4
D 90489 Nürnberg

Telefon: +49 911 52099211
Fax: +49 911 52099210
Mobiltelefon: +49 175 3274427
Email: norbert.schaefer@aebt.de

Dokumentennummer:
1107G03-Gut

Version 1.0

Titel:
Gutachten zur betrieblichen Genehmigung des Waggon Trackers

Datum: 20.10.2011

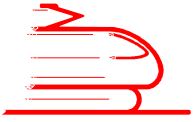
Datei: 1107G03-Gut_PJM_WaggonTracker_111109.doc

Copyright © All Rights Reserved



Inhaltsverzeichnis

1	Auftragsinformationen	3
1.1	Auftraggeber.....	3
1.2	Auftragnehmer.....	3
1.3	Thema und Auftrag.....	3
2	Allgemeines	4
2.1	Änderungsübersicht	4
2.2	Abkürzungsverzeichnis	4
2.3	Normenlage.....	5
3	Gegenstand des Gutachtens	8
4	Zu klärende der Fragen	9
4.1	Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitsrelevante Systeme.....	9
4.2	Zulassung für Österreich.....	9
4.3	Zulassung für EBA	9
4.4	Meldepflichtigkeit der Änderung.....	9
5	Beantwortung der Fragen	10
5.1	Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitsrelevante Systeme.....	10
5.2	Zulassung für Österreich.....	11
5.3	Zulassung für EBA	11
5.4	Meldepflichtigkeit der Änderung.....	11
6	Begutachtung	11
7	Zusammenfassung	13



1 Auftragsinformationen

1.1 Auftraggeber

PJ Messtechnik GmbH
Waagner-Biro-Straße 125
A 8020 Graz

Ansprechpartner: Herr DI Günter Petschnig

1.2 Auftragnehmer

AEbt Angewandte Eisenbahntechnik GmbH
Laufertorgraben 4
D 90489 Nürnberg

Ansprechpartner: Herr Dipl.-Ing. Frank Hartmann,
Sachverständiger für Schienenfahrzeuge

1.3 Thema und Auftrag

AEbt wurde von der Firma PJ Messtechnik beauftragt, einen Waggon Tracker – Intelligente Positionsverfolgung von PJM zu begutachten.

In diesem Gutachten wird die Rückwirkungsfreiheit des PJM Waggon Trackers bewertet. Das Gutachten dient zur Vorlage bei den europäischen nationalen Zulassungsbehörden.



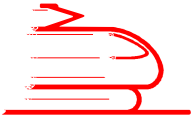
2 Allgemeines

2.1 Änderungsübersicht

Stand	Datum	Geänderte Abschnitte	Änderungsgrund	Name
0.1	14.07.2011	Alle	Neuerstellung	S. Francksen
0.2	28.07.2011	Alle	Überarbeitung	F.Hartmann
0.3	01.08.2011	Alle	Überarbeitung	F.Hartmann
0.4	20.10.2011	4.4, 5.4, 7	Überarbeitung	F.Hartmann
0.5	20.10.2011	Keine	Review	Y.Kozik
1.0	20.10.2011	Keine	Freigabe	F. Hatmann

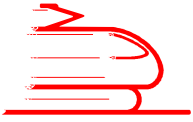
2.2 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
AEbt	AEbt Angewandte Eisenbahntechnik GmbH
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EisbG	Österreichisches Eisenbahngesetz von 1957, Stand 2010
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
HW	Hardware
PJM	Firma PJ Messtechnik
QS	Qualitätssicherung
SIL	Sicherheitslevel
SSAS	Softwaresicherheitsanforderungsstufe
TEIV	Verordnung über die Interoperabilität des transeuropäischen Eisenbahnsystems
TSI	Technische Spezifikation Interoperabilität
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System



2.3 Normenlage

Dokument	Datum
EisbG – österreichisches Eisenbahngesetz	1957 Stand: 2010-04
TSI 2009/107/EG - ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION vom 23. Januar 2009 zur Änderung der Entscheidungen 2006/861/EG und 2006/920/EG über die technischen Spezifikationen für die Interoperabilität zu Teilsystemen des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems	2009
TEIV – Transeuropäische – Eisenbahn – Interoperabilitätsverordnung	2007-07-05 Stand: 2009-09-21
EN 50129 Bahnanwendungen – Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme – Sicherheitsrelevante elektronische Systeme für Signaltechnik	2003-12
DIN EN 50155 – Elektronische Einrichtungen auf Bahnfahrzeugen	2008-03
CEN 50238 – Bahnanwendungen - Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und Gleisfreimeldesystemen	2010-09
EN 12081 – Bahnanwendungen - Radsatzlager - Schmierfette	2011-01
EN 12080 – Bahnanwendungen - Radsatzlager - Wälzlager	2011-01
EN 15085-1 – Bahnanwendungen - Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen - Teil 1: Allgemeines	2008-01
EN 12080:2007 – Bahnanwendungen - Radsatzlager - Wälzlager	2011-01

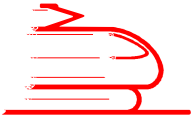


Dokument	Datum
EN 61373 – Bahnanwendungen - Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen - Prüfungen für Schwingen und Schocken	2011-04
VDE 0115-106:1999-11 – Bahnanwendungen - Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen - Prüfungen für Schwingen und Schocken	2011-04
IEC 61373 - Railway applications - Rolling stock equipment	1999
EN 15437-1 – Bahnanwendungen - Zustandsüberwachung von Radsatzlagern - Schnittstellen und Gestaltungsanforderungen - Teil 1: Heißläuferortungsanlagen und Radsatzlagergehäusegestaltung	2010-06



2.4 Dokumente:

Nr.	Dokumententyp	Bezeichnung
[01]	Gutachten	Gutachten – Signaltechnik _Netzzugangsbestimmungen.pdf
[02]	Produkt- präsentation	IM_Folder_Waggontracker_2b_2011-05-20_KI_de.pdf
[03]	Anforderung	Signaltechnik-Netzzugangsbestimmungen-GH- 032010.pdf
[04]	Zulassung	Signaltechnische Zulassung Bestätigung ÖBB.pdf
[05]	Fotografie, Aufbau	Waggontracker Standard.jpg
[06]	Fotografie, Aufbau Generator	GeneratorZeichnung.jpg
[07]	3D-Rendering	waggon tracker v03_mit_achse_02.jpg
[08]	FMEA-Dokumentation	FMEA M5.xls
[09]	Zulassungsplan	Zulassungsdokumente_Waggontracker.xls
[10]	Produkt- präsentation	PJM Präsentation_Waggontracker_2011-05- 20_1e_de.ppt
[11]	Besprechungsprotokoll	BP_2010-04-29_EBA-WaggonTracker_1a_JO.doc
[12]	Anforderungs- Datenbank	International-Requirement-List_CAL_110714.xls



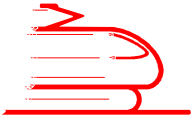
3 Gegenstand des Gutachtens

Gegenstand des Gutachtens ist ein Waggon Tracker, der von der Firma PJ Messtechnik (PJM) entwickelt wurde.

Der Waggon Tracker besteht aus GPS-Empfänger mit Antenne, einem GSM-Modul und einer Energieversorgungseinheit, sowie gegebenenfalls im Lager untergebrachten Drehzahl bzw. Temperatursensoren. Die gesamte Einheit wird in das Radsatzgehäuse eines Güterwaggons integriert und ermöglicht die Fernüberwachung von Güterwaggons sowie die Rückverfolgung von diversen Ereignissen (beispielsweise: Einsatzorte, Abstellorte, befahrene Strecken, Nutzungsverhalten, Diebstahl).

Zur Energieversorgung wird ein Permanentmagnetgenerator mit nachgeschaltetem Gleichrichter und Spannungsstabilisierung in das Radlager integriert, optional kann die Versorgungsspannung durch einen Akku mit Ladeschaltung zwischengepuffert werden.

Der GPS-Empfänger ermittelt in regelmäßigen Abständen die Position des Waggons. Das GSM-Modul sendet die ermittelten Positionen des Waggons über eine Datenverbindung (GPRS / UMTS) an einen zentralen Server.



4 Zu klärende der Fragen

4.1 Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitsrelevante Systeme

Denkbar sind

1. Rückwirkungen auf das Fahrzeug selbst
2. Rückwirkungen auf die befahrene Infrastruktur

4.2 Zulassung für Österreich

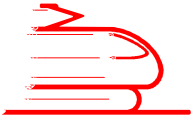
Geklärt wird die Frage, ob der Anbau des PJM Waggon Trackers eine „*eisenbahnrechtliche Bauartgenehmigung*“ gem. §36 EISbG erforderlich macht.

4.3 Zulassung

Geklärt wird die Frage, ob der Anbau des PJM Waggon Trackers durch die zuständige Behörde, die das betreffende Fahrzeugregister führt zu prüfen und/oder zu genehmigen ist. Diese Frage wird exemplarisch für Deutschland (EBA) und Österreich (BMVIT) beantwortet.

4.4 Meldepflichtigkeit der Änderung

Welche Maßnahmen bei Ausrüstung mit dem PJM Waggon Tracker zu ergreifen?



5 Beantwortung der Fragen

5.1 Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitsrelevante Systeme

Betrachtet werden soll, ob Rückwirkungen durch den Einsatz des PJM Waggon Trackers zu befürchten sind.

1. Rückwirkungen auf das Fahrzeug selbst

Einbau des Rotors erfolgt am Wellenende. Der Stator, sowie die Elektronik, befinden sich im inneren eines Lagerdeckels, welcher den zum Verschluss des Lagergehäuses vorhandenen Lagerdeckel ersetzt. Vom beschriebenen Aufbau sind keine negativen Rückwirkungen auf das Lager zu erwarten. Die Wärme aus der elektrischen Verlustleistung wird über das Lagergehäuse abgeführt und führt nicht zu einer deutlichen thermischen Belastung des Lagers.

Der PJM-Lagerdeckel ist massiv ausgeführt, der Wärmeübergang vom Lager auf den Lagerdeckel wird nicht behindert.

Die gesamte Elektronik ist vergossen und zusätzlich mit einer allseitig abgedichteten Metallplatte vom Lager getrennt.

Dieser Aufbau dient der Erfüllung von Anforderungen des Explosionsschutzes, schließt aber gleichzeitig aus, dass bei Fehlfunktionen Fragmente der Elektronik in das Lager eindringen.

Negative Rückwirkungen auf das Lager sind daher auszuschließen.

2. Rückwirkungen auf die Strecke

Rückwirkungen sind denkbar in den Bereichen:

- Heißläuferortung
- Elektromagnetische Verträglichkeit

Probleme mit automatischen Heißläuferortungen sind auszuschließen, wenn der PJM Waggon Tracker die EN 15437-1 und TSI 2009/107/EG, insbesondere Abschnitt 4.1, erfüllt.

Die elektromagnetische Verträglichkeit, auch bei Auftreten von Einzelfehlern, wird im Rahmen der CE-Zertifizierung überprüft.

Die Datenübertragung über das Mobilfunk-Netz ist ein standardisiertes Verfahren. Dies wird als unkritisch eingestuft, da Mobiltelefone seit geraumer Zeit und in großer Stückzahl im Gleisbereich anzutreffen sind.

Mögliche Störungen der Infrastruktur durch GSM und UMTS wären also bereits in der Vergangenheit zutage getreten, und bereits durch infrastrukturseitige Maßnahmen ausgeschlossen.



5.2 Zulassung für Österreich (BMVIT)

Beurteilung nach §36 EisbG (Österreichisches Eisenbahngesetz von 1957)

(1) Keine eisenbahnrechtliche Baugenehmigung oder Bauartgenehmigung ist erforderlich:

1. bei Neu-, Erweiterungs-, Erneuerungs- und Umbauten, soweit sie keine umfangreichen zu einer Verbesserung der Gesamtleistung der Eisenbahn führenden Arbeiten bedingen¹

Die geplante Verwendung des PJM Waggon Trackers hat keinen Einfluss auf die Gesamtleistung des Fahrzeuges.

5.3 Zulassung für Deutschland (EBA)

Die geplante Verwendung des PJM Waggon Trackers stellt keine „Umfangreiche Änderung“ dar gem. TEIV §9, Abs 3.

Der Absatz 3 verweist auf Anlage 3. Im Abschnitt D „Teilsystem Fahrzeuge“ sind die Kriterien für eine „Umfangreiche Änderung“ abschließend aufgelistet. Aus dieser Auflistung ergibt sich, dass der Einbau des PJM Waggon Trackers keine „Umfangreiche Änderung“ darstellt.

Hinweis:

Es gelten dennoch die Aufbewahrungspflichten gem. TEIV §14, Abs.2:

„(2) Änderungsarbeiten an einem Teilsystem oder einem Teil davon, die nicht umfangreich sind, sind zu dokumentieren. Absatz 1 gilt entsprechend.“²

5.4 Meldepflichtigkeit der Änderung

Welche Maßnahmen bei Ausrüstung mit dem PJM Waggon Tracker zu ergreifen?

Die Zulassung erfolgt bei einem Neu- Fahrzeug über die Inbetriebnahmegenehmigung.

Bei bestehenden Fahrzeugen kann die Zulassung über eine Umbauanzeige erfolgen, die Inbetriebnahmegenehmigung für das Fahrzeug bleibt bestehen.

Die Änderung ist der bei der zuständigen Behörde, die das betreffende Fahrzeugregister führt, anzuzeigen.

Bei einem Neubaufahrzeug ist der Einbau des Waggon Trackers in die technische Dokumentation aufzunehmen.

¹ EisbG,

² TEIV



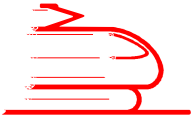
6 Begutachtung

1. Die Komponenten des Waggon Trackers werden an Stelle des Gehäusedeckels sowie am freien Wellenende, am Radlager, angebaut. Dabei muss der Waggon Tracker die EN 15437-1 und TSI 2009/107/EG in allen relevanten Punkten erfüllen. Negative Einflüsse sind dann weder auf den Betrieb des Lagers, noch auf die Verwendbarkeit bestehender Heißläuferortungsanlagen zu befürchten.

Mögliche Ausfälle und Schäden wurden von PJM mit einer FMEA betrachtet und in Dok. [8] niedergeschrieben.

2. Mögliche Störeinflüsse durch elektromagnetische Felder werden im Rahmen der CE-Zertifizierung getrennt betrachtet.

Durch die Datenübertragung ist durch die Verwendung des bewährten GSM/UMTS Standards keine Beeinflussung von Infrastruktureinrichtungen zu befürchten.



7 Zusammenfassung

Aus Sicht von AEbt ist durch den Einsatz der PJM Waggon Tracker keine Verminderung der Sicherheit oder der Verfügbarkeit zu erwarten.

Zu erwarten ist vielmehr eine Verminderung überraschender Ausfälle, da Laufleistung, Temperatur, und ggf. weitere Parameter durch den Einsatz kontinuierlich überwacht werden können.

Die Zulassung erfolgt bei einem Neu- Fahrzeug über die Inbetriebnahmegenehmigung.

Bei bestehenden Fahrzeugen kann die Zulassung über eine Umbauanzeige erfolgen, die Inbetriebnahmegenehmigung für das Fahrzeug bleibt bestehen.

Die Änderung ist der bei der zuständigen Behörde, die das betreffende Fahrzeugregister führt, anzuzeigen.

Bei einem Neubaufahrzeug ist der Einbau des Waggon Trackers in die technische Dokumentation aufzunehmen.

Dieses Gutachten setzt voraus, dass insbesondere die Anforderungen aus Nachfolgend genannten Regelwerken eingehalten werden.

1. EN 15437-1 und TSI 2009/107/EG
2. CE- Zertifizierung, unter Berücksichtigung der EN 50155 Elektronische Einrichtungen auf Bahnfahrzeugen
3. Nachweis der Anforderungen bezüglich Explosionsschutz

Zum Zeitpunkt der Begutachtung lagen die entsprechenden Dokumente dem Gutachter nicht vor.



8 Auflagen und Empfehlungen

8.1 Auflagen:

keine

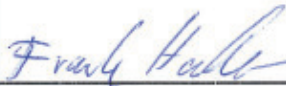
8.2 Empfehlungen

Keine

9 Abschluss

Nürnberg, 09.11.2011







Dipl.-Ing. Frank Hartmann,
Sachverständiger für Schienenfahrzeuge

Dipl.-Ing. Norbert Schäfer,

Hinweise:

Dieses Gutachten ist Eigentum des Auftraggebers.

Es darf nur mit seinem Einverständnis und als Ganzes (inklusive Anlagen) und nur in vollständigem Wortlaut wiedergegeben werden.

Die Verwendung des Gutachtens zu Werbe- oder anderen Zwecken bedarf der schriftlichen Genehmigung des Erstellers.

Die übergebenen Dokumente werden ausschließlich für die behördliche Abnahme verwendet und befinden sich beim Gutachter, der nur dem Auftraggeber und der Behörde Rechenschaft schuldig ist.